

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO
DA NATUREZA

Maria Eduarda Caçador Branco

Temperamento e Respostas ao Estresse em Psitacídeos Neotropicais: Implicações no Manejo e no Bem-Estar

Juiz de Fora
2025

Maria Eduarda Caçador Branco

Temperamento e Respostas ao Estresse em Psitacídeos Neotropicais: Implicações no Manejo e no Bem-Estar

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação da Natureza.

Orientadora: Doutora Aline Cristina Sant'Anna

Juiz de Fora

2025

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Caçador Branco, Maria Eduarda .
Temperamento e Respostas ao Estresse em Psitacídeos
Neotropicais: Implicações no Manejo e no Bem-Estar / Maria
Eduarda Caçador Branco. -- 2025.
81 p. : il.

Orientador: Aline Cristina Sant'Anna
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz
de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de
Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza,
2025.

1. Comportamento animal . 2. Temperamento animal. 3. Estresse.
4. Bem-estar animal . 5. Psitacídeos. I. Sant'Anna, Aline Cristina,
orient. II. Título.

Maria Eduarda Caçador Branco

**Temperamento e Respostas ao Estresse em Psitacídeos Neotropicais: Implicações no
Manejo e no Bem-Estar**

Dissertação apresentada
ao Programa de Pós-
Graduação em
Biodiversidade e
Conservação da Natureza
da Universidade Federal
de Juiz de Fora como
requisito parcial à
obtenção do título de
Mestre em Biodiversidade
e Conservação da
Natureza. Área de
concentração:
Comportamento, Ecologia
e Sistemática.

Aprovada em 3 de outubro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Aline Cristina Sant'Anna - Orientadora
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Fábio Prezoto
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Selene Siqueira da Cunha Nogueira
Universidade Estadual de Santa Cruz



Documento assinado eletronicamente por **Selene Siqueira da Cunha Nogueira, Usuário Externo**, em 06/10/2025, às 09:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Aline Cristina Sant'Anna, Usuário Externo**, em 06/10/2025, às 11:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fabio Prezoto, Professor(a)**, em 16/10/2025, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2568498** e o código CRC **BF746459**.

Dedico este trabalho à minha família, pelo amor e apoio em cada etapa da minha vida, e às aves, que me ensinaram a beleza e a importância da singularidade de cada ser.

AGRADECIMENTOS

Chegar até aqui não seria possível sem o apoio, carinho e dedicação de muitas pessoas que caminharam ao meu lado nessa trajetória. Primeiramente, agradeço a Deus, por me guiar, fortalecer e permitir a realização de mais esta etapa tão significativa da minha vida.

À minha família – Pai, Mãe, Laura, Bá, Vô, Rosane e Ginha – deixo minha gratidão eterna. Vocês sempre acreditaram em mim, respeitaram minhas escolhas e decisões, e me incentivaram incansavelmente a correr atrás de meus sonhos. Cada conquista minha também é de vocês.

Aos amigos de Juiz de Fora, que se tornaram uma verdadeira família ao longo desses anos, meu muito obrigada. Em especial à Lud, Mari, Gabi, Lili, Matheus e Michel, que mesmo à distância nunca deixou de estar presente. Estendo também meu agradecimento ao Felipe, que foi um grande apoio e companhia fundamental durante este processo.

À Aline, minha orientadora, que com paciência, generosidade e carinho me guiou em cada passo, compartilhando conhecimentos que levarei sempre comigo. Ao Talys, à Larissa e ao Gustavo, agradeço pelo auxílio nas coletas de campo. À Gabi, um agradecimento especial: sua presença foi essencial não apenas nas coletas, análises estatísticas, discussões e redação do trabalho, mas também como apoio emocional indispensável, trazendo leveza aos momentos difíceis e me ajudando a acreditar mais em mim mesma. Sou grata também à Maria Antônia e ao Ramon, que estiveram ao meu lado nas vivências de campo, tornando os desafios mais leves e possíveis.

Registro aqui também minha gratidão à equipe da Fazenda Santa Clara, em especial ao Túlio e à Patrícia, que nos acolheram com tanto carinho durante as coletas e sempre demonstraram cuidado e atenção com os animais. À equipe do CETAS-JF, especialmente à Laura, Glauber e Sarah, pela parceria constante e dedicação em buscar sempre o melhor para os animais, minha sincera admiração e agradecimento.

À Universidade Federal de Juiz de Fora, sou imensamente grata pela oportunidade de aprendizado e crescimento. Agradeço ainda à CAPES e ao FUNBIO pelo apoio e financiamento, que tornaram este projeto possível.

RESUMO

A região Neotropical abriga a maior diversidade de aves do mundo, sendo o Brasil responsável por cerca de 1.971 espécies, das quais 256 estão ameaçadas de extinção. Entre essas, destacam-se os psitacídeos (família Psittacidae), com 83 espécies residentes no país, muitas delas afetadas gravemente pelo tráfico ilegal de animais silvestres. Espécies como *Pionus maximiliani*, *Primolius maracana* e *Psittacara leucophthalmus* são frequentemente resgatadas e mantidas em Centros de Reabilitação, onde enfrentam condições que podem gerar estresse fisiológico e comportamental. Apesar de amplamente distribuídas, há poucos estudos sobre como o temperamento influencia as respostas ao estresse, que afetam diretamente o bem-estar. Esses eventos são comuns e podem gerar alterações comportamentais e fisiológicas que afetam diretamente o bem-estar animal. Embora as respostas ao estresse variem entre indivíduos, a relação entre essas respostas e o temperamento ainda é pouco compreendida em psitacídeos neotropicais. Este estudo avaliou 45 indivíduos das espécies *P. maximiliani* ($n=18$), *P. maracana* ($n=12$) e *P. leucophthalmus* ($n=15$). Os animais foram submetidos a testes comportamentais (teste do novo objeto e teste de reação à pessoa) para mensurar dimensões de temperamento. Cinco dimensões foram identificadas, como atividade, ousadia, ansiedade, neofobia/neofilia e proximidade com humanos. Os indivíduos, além disso, foram submetidos a contenção manual, durante a qual foram coletadas amostras sanguíneas e registradas variáveis fisiológicas (análise da razão heterófilo-linfócito) e comportamentais, incluindo análises bioacústicas. A análise revelou dois principais perfis de resposta ao estresse: alta/baixa intensidade de resposta e evitação ativa/passiva. Indivíduos mais ousados apresentaram respostas fisiológicas mais equilibradas, com menores temperaturas cloacais e frequências respiratórias, enquanto os mais ativos apresentaram menor intensidade de resposta comportamental, com menos vocalizações e agressividade. Diferenças entre as espécies também foram observadas: *P. leucophthalmus* demonstrou comportamento mais passivo, com elevação nos parâmetros fisiológicos, enquanto *P. maracana* apresentou maior reatividade, expressa por vocalizações intensas e tentativas de escape. Esses resultados evidenciam que fatores individuais, como o temperamento, influenciam significativamente a forma como os psitacídeos reagem ao estresse em cativeiro. A identificação desses perfis pode aprimorar o manejo e a reabilitação, aumentando o bem-estar e as chances de reintrodução. Assim, a integração entre comportamento, temperamento e fisiologia se mostra essencial para estratégias de conservação e manejo individualizado de espécies ameaçadas.

Palavras-chave: bem-estar; fisiologia; contenção; Psittacidae.

ABSTRACT

Temperament and Stress Responses in Neotropical Psittacines: Implications for Management and Welfare

The Neotropical region harbors the greatest diversity of birds in the world, with Brazil accounting for about 1,971 species, 256 of which are threatened with extinction. Among these, parrots (family *Psittacidae*) stand out, with 83 species resident in the country, many of them severely affected by the illegal wildlife trade. Species such as *Pionus maximiliani*, *Primolius maracana*, and *Psittacara leucophthalmus* are frequently rescued and kept in rehabilitation centers, where they face conditions that can cause physiological and behavioral stress. Although widely distributed, few studies have investigated how temperament influences stress responses, which directly affect animal welfare. These events are common and can lead to behavioral and physiological changes that impact welfare. Although stress responses vary among individuals, the relationship between these responses and temperament remains poorly understood in Neotropical parrots. This study evaluated 45 individuals from the species *P. maximiliani* (n=18), *P. maracana* (n=12), and *P. leucophthalmus* (n=15). The animals were subjected to behavioral tests (novel object test and human response test) to measure temperament dimensions. Five dimensions were identified: activity, boldness, anxiety, neophobia/neophilia, and proximity to humans. The individuals were also subjected to manual restraint, during which blood samples were collected and physiological (heterophil-to-lymphocyte ratio) and behavioral variables were recorded, including bioacoustic analyses. The analysis revealed two main stress response profiles: high/low response intensity and active/pассив avoidance. Bolder individuals showed more balanced physiological responses, with lower cloacal temperatures and respiratory rates, while more active individuals showed lower behavioral response intensity, with fewer vocalizations and less aggressiveness. Differences among species were also observed: *P. leucophthalmus* displayed more passive behavior, with elevated physiological parameters, while *P. maracana* showed higher reactivity, expressed through intense vocalizations and escape attempts. These results demonstrate that individual factors, such as temperament, significantly influence how parrots respond to stress in captivity. Identifying these profiles can improve management and rehabilitation practices, increasing welfare and reintroduction success. Thus, integrating behavior, temperament, and physiology is essential for conservation strategies and individualized management of threatened species.

Keywords: welfare; physiology; restraint; Psittacidae.

RESUMO PARA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A região Neotropical é o local com a maior diversidade de aves do planeta, e o Brasil abriga quase duas mil espécies. Apesar dessa riqueza, muitas estão ameaçadas de extinção, entre elas papagaio, muito visados pelo tráfico ilegal de animais silvestres. Quando resgatados, esses animais são levados a centros de reabilitação, onde recebem cuidados até que possam, se possível, voltar à natureza. No entanto, o cativeiro pode ser um ambiente estressante, e nem todos os indivíduos reagem da mesma forma. Assim como acontece com os seres humanos, cada ave possui um temperamento próprio, que pode influenciar sua maneira de lidar com situações desafiadoras. Para compreender melhor essa relação, este estudo avaliou 45 psitacídeos de três espécies brasileiras, maritaca, maitaca e maracanã, submetendo-os a testes de comportamento e a uma situação de contenção, em que foram registradas tanto respostas fisiológicas (análise da razão heterófilo-linfócito) quanto comportamentais, incluindo análises bioacústicas. Os resultados revelaram que indivíduos mais ousados apresentaram reações mais equilibradas ao estresse, enquanto aves mais ativas vocalizaram e se agitaram menos, mostrando maior capacidade de enfrentamento. Também surgiram diferenças entre espécies: algumas mostraram comportamento mais passivo, mas com forte alteração fisiológica, enquanto outras reagiram de forma intensa no comportamento, vocalizando alto e tentando escapar. Esses achados destacam que o temperamento exerce papel fundamental na forma como os psitacídeos enfrentam o estresse em cativeiro e apontam para a importância de considerar as características individuais no manejo. Reconhecer esses perfis pode ser uma ferramenta valiosa para melhorar os protocolos em centros de reabilitação, promovendo maior bem-estar e aumentando as chances de que essas aves retornem com sucesso à vida livre, contribuindo para sua conservação.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Espécies estudadas durante o trabalho: <i>Pionus maximiliani</i> (A), <i>Primolius maracana</i> (B) e <i>Psittacara leucophthalmus</i> (C)	30
Figura 2	– Modelo de módulo utilizado para realização dos testes de temperamento	31
Figura 3	– Três repetições do teste do novo objeto, cada uma realizada com um objeto diferente: TNO 1 (A), TNO 2 (B) e TNO 3 (C)	33
Figura 4	– Três repetições do teste de reação à pessoa, cada uma realizada com um avaliador diferente: TRP 1 (A), TRP 2 (B) e TRP 3 (C)	33
Figura 5	– Aferição de temperatura cloacal	34
Figura 6	– Fluxograma ilustrando as etapas do teste de contenção manual realizado durante as duas avaliações (AV1 e AV2). O diagrama descreve a sequência metodológica, desde a preparação até a conclusão da coleta de dados	37
Figura 7	– Cronograma de atividades realizadas ao longo da pesquisa	38
Figura 8	– Gráfico de Análise de Componentes Principais mostrando a contribuição das variáveis e a distribuição das espécies ao longo dos respectivos eixos	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Valores médios de temperatura e umidade do ar de cada avaliação realizada do Teste de Contenção Manual	36
Tabela 2	– Resultados da Análise de Componentes Principais do Teste de Contenção Manual (primeira avaliação) realizado em 45 psitacídeos (<i>P. maximiliani</i> , <i>P. maracana</i> e <i>P. leucophthalmus</i>)	42
Tabela 3	– Resultados da análise de correlação de Spearman da primeira avaliação, examinando as relações entre variáveis comportamentais, fisiológicas e de temperamento	44
Tabela 4	– Efeito da espécie sobre as variáveis comportamentais, fisiológicas e de temperamento, expressas como média e erro padrão (média ± erro padrão)	45
Tabela 5	– Efeito da avaliação sobre as variáveis comportamentais durante a contenção manual, apresentadas como média e erro padrão (média ± erro padrão)	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
AV	Avaliação
AVT	Arginina vasotocina
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
CRH	Hormônio Liberador de Corticotrofina
HPA	Eixo hipotálamo-pituitária-adrenal
H/L	Razão heterófilo-linfócito
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IEF	Instituto Estadual de Florestas
Mov.	Movimentos
PCA	Análise de Componentes Principais
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
RENCTAS	Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres
TEMP	Temperatura cloacal
TNO	Teste do Novo Objeto
TCM	Teste de Contenção Manual
TRP	Teste de Reação à Pessoa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	13
2	REFERÊNCIAS	17
3	OBJETIVOS	23
4	HIPÓTESES	23
	TEMPERAMENTO E RESPOSTA AO ESTRESSE: ENTENDENDO AS DIFERENÇAS FISIOLÓGICAS E COMPORTAMENTAIS INDIVIDUAIS EM PAPAGAIOS NEOTROPICAIS	24
4.1	RESUMO	24
4.2	INTRODUÇÃO	26
4.3	MATERIAL E MÉTODOS	29
4.3.1	Nota ética, animais e área de estudo	29
4.3.2	Avaliação de temperamento	31
4.3.3	Procedimentos Pré-Teste de Contenção Manual	34
4.3.4	Teste de Contenção Manual (TCM) e análise de leucócitos	35
4.3.5	Análises estatísticas	38
4.4	RESULTADOS	40
4.4.1	Caracterização do temperamento	40
4.4.2	Perfis fisiológicos e comportamentais	41
4.4.3	Correlações entre variáveis comportamentais, fisiológicas e de temperamento	43
4.4.4	Efeito de espécies e avaliação	44
4.5	DISCUSSÃO	47
4.6	CONCLUSÃO	53
4.7	REFERÊNCIAS	56
5	CONCLUSÃO GERAL	64
	APÊNDICE A – Categorias registradas durante os dois testes de temperamento, teste do novo objeto (TNO) e teste de reação à pessoa (TRP), para as três espécies de psitacídeos estudadas: <i>Pionus maximiliani</i>, <i>Primolius maracana</i> e <i>Psittacara leucophthalmus</i>. As categorias incluem variáveis de localização no módulo e categorias de atividade, abrangendo tanto estados quanto eventos	65

APÊNDICE B - Variáveis fisiológicas e comportamentais registradas durante o teste de contenção manual para as três espécies de psitacídeos estudadas: <i>Pionus maximiliani</i>, <i>Primolius maracana</i> e <i>Psittacara leucophthalmus</i>	68
APÊNDICE C - Tabela de Correlação das variáveis fisiológicas, comportamentais e de temperamento da primeira avaliação do teste de contenção manual em três espécies de Psittacidae: <i>Pionus maximiliani</i>, <i>Primolius maracana</i> e <i>Psittacara leucophthalmus</i>	69
APÊNDICE D - Tabela de correlação das variáveis fisiológicas, comportamentais e de temperamento da segunda avaliação do teste de contenção manual em três espécies de Psittacidae: <i>Pionus maximiliani</i>, <i>Primolius maracana</i> e <i>Psittacara leucophthalmus</i>	70
ANEXO A – Autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Juiz de Fora para a Realização da Pesquisa	71
ANEXO B – Autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis para a Realização da Pesquisa	74
ANEXO C — Autorização do Instituto Estadual de Florestas para a Realização da Pesquisa	76

1 INTRODUÇÃO GERAL

A região Neotropical é a porção do planeta que abriga maior diversidade de espécies de aves (Birdlife International, 2023), sendo, o Brasil, o país que acolhe 1.971 espécies (Pacheco et al., 2021). Destas, 256 espécies estão ameaçadas de extinção (ICMBIO, 2025). A família Psittacidae, por exemplo, possui 87 espécies residentes no país (Pacheco, 2021) e, devido a sua alta capacidade cognitiva, vocal e social, está entre as famílias mais ameaçadas pelo comércio ilegal (Chan et al., 2021).

Algumas espécies de psitacídeos são de grande ocorrência nos Centros de Reabilitação de Fauna no Brasil, oriundas, principalmente, do tráfico de animais silvestres. *Pionus maximiliani* (maitaca) possui ampla distribuição, ocorrendo do nordeste do Brasil até o norte da Argentina e região central da Bolívia (Forshaw; Masello, 2010). Habita uma diversidade de habitats, como florestas ciliares, subtropicais úmidas e tropicais secas (Forshaw et al., 2010; Sick, 1997). A espécie é classificada pela Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) como “menos preocupante”, embora haja indícios de declínio populacional devido à perda de habitat e à exploração para o tráfico ilegal (Birdlife International, 2024). Já *Primolius maracana* (maracanã) ocorre no Brasil, Argentina e Paraguai (Birdlife International, 2016), habitando florestas perenes e decíduas com preferência por matas de galeria e bordas de floresta (Juniper e Parr, 1998; Sick, 1997). No Brasil, apresenta alta distribuição, sendo registrada em todos os biomas, no entanto, encontra-se ameaçada em diversos estados. A espécie sofre com a perda de habitat e o tráfico de animais silvestres, no entanto, essas ameaças não foram significativas para elevar seu nível de ameaça (ICMBIO, 2023). *Psittacara leucophthalmus* (maritaca), por sua vez, possui ampla distribuição pela América do Sul, ocorrendo desde a Colômbia até as Guianas, na Bolívia e ao norte da Argentina (Collar, 2020). Habita florestas tropicais e subtropicais, manguezais, planícies e pântanos subtropicais, além de savanas secas e úmidas (BirdLife International, 2016). A espécie é classificada pelo ICMBIO (2023) como “menos preocupante”, embora apresente uma tendência de declínio populacional em razão da fragmentação de habitat. No entanto, devido à tolerância da espécie à degradação ambiental, acredita-se que tal declínio ainda não a aproxime dos critérios para categorias mais avançadas (Birdlife International, 2016; Collar et al., 2020).

Embora sejam espécies de grande distribuição pela América do Sul, são escassos os estudos sobre seus aspectos comportamentais. Apenas o estudo de Ramos e colaboradores (2021) investigou o comportamento social de indivíduos de *P. leucophthalmus* em ambiente de cativeiro, relacionando o temperamento à estrutura social dos animais mantidos em viveiros de

um Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS). Os autores encontraram que maritacas mais ousadas e vigilantes tendiam a ocupar posições dominantes na hierarquia do grupo.

Os psitacídeos, além disso, compõe o grupo de animais mais encontrados no comércio ilegal no Brasil, sendo normalmente procurados como animais de companhia (RENCTAS, 2001). O ambiente de cativeiro pode levar a uma redução da plasticidade comportamental devido à falta de estimulação (McDougall et al., 2006). Além disso, normalmente são privados de seus dois principais comportamentos, voo e socialização (Schuppli; Fraser, 2000). São mantidos isoladamente ou em grupos pequenos e são impossibilitadas de desempenhar seu comportamento de voo (Engebretson, 2006; Larcombe et al., 2015; peng et al., 2013; reading; miller; shepherdson, 2013), devido, por exemplo, a sua manutenção em gaiolas pequenas (Van Hoek; Ten Cate, 1998). O impedimento do comportamento de voo pode levar a diversos desequilíbrios tanto físicos e fisiológicos, quanto comportamentais nos animais (Meehan; Mench, 2002; Van Hoek; Ten Cate, 1998), gerando estereotipias (Garner; Mason; Smith, 2003; Peng et al., 2013), arrancamento de penas (Van Hoek; Ten Cate, 1998) e automutilações (Van Zeeland et al., 2009). Segundo van Zeeland e colaboradores (2009), quando demandas naturais não são atendidas no cativeiro, podem surgir altos níveis de estresse, ou seja, uma resposta adaptativa que permite que os indivíduos respondam fisiologicamente a desafios impostos pelo meio (Goymann; Wingfield, 2004; McEwen, 2000), resultando em problemas relacionados ao bem-estar (De Bruijn; Romero, 2011).

O estresse agudo, caracterizado por curta duração, é normalmente relacionado a comportamentos de orientação, alarme e vigilância (Morgan; Tromborg, 2007). As respostas fisiológicas relacionadas incluem elevação da frequência respiratória, do metabolismo da glicose e da secreção de glicocorticoides, buscando manter o metabolismo normal (Morgan; Tromborg, 2007), se ajustar à situação de estresse (Cockrem et al., 2004) e aumentar a sobrevivência imediata do animal (Cabezas et al., 2007). No entanto, caso o estresse persista ou inicie-se uma série de estressores constantes, o animal entrará em uma condição de estresse crônico, com respostas nocivas à saúde do mesmo (Morgan; Tromborg, 2007). Alterações comportamentais e fisiológicas podem ser desencadeadas, como alterações no crescimento e reprodução, inibição do sistema imunológico, levando a arrancamento de penas (Costa et al., 2016; Ferreira et al., 2015; Van Zeeland et al., 2009), estereotipias (Meehan; Garner; Mench, 2004) e agressividade excessiva (Turpen et al., 2019), por exemplo. Além da observação direta do comportamento, as vocalizações também representam um importante indicador do estado emocional e do nível de estresse em aves. A bioacústica tem se mostrado uma ferramenta eficaz para complementar a análise comportamental, uma vez que variações em frequência,

intensidade e padrão das vocalizações podem refletir diferentes estados de excitação, medo ou sociabilidade (Briefer, 2012; Kondo; Watanabe, 2009). Em psitacídeos, cuja comunicação vocal é altamente desenvolvida, a análise acústica permite identificar padrões associados à agitação e à interação social (Wanker et al., 2005; Cortopassi; Bradbury, 2006), contribuindo para uma avaliação mais abrangente das respostas individuais ao estresse em cativeiro.

Entre os indicadores fisiológicos para identificação de condições de estresse em aves, aponta-se a dosagem de glicocorticoides (Wasser et al., 2000) e resposta leucocitária (Cirule et al., 2012). Durante um evento de estresse agudo, há uma ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Nesse processo, o hipotálamo, em resposta a um estímulo estressor, secreta o hormônio liberador de corticotrofina (CRH) e arginina vasotocina (AVT), estimulando a hipófise anterior a liberar o hormônio adrenocorticotrópico (ACTH) (Carsia; Harvey, 2000). Este, por sua vez, age sobre a glândula adrenal, induzindo a secreção de corticosterona (Möstl; Palme, 2002). Além da alteração hormonal, outros efeitos fisiológicos podem ser observados, como aumento na frequência respiratória e temperatura corporal (Greenacre; Lusby, 2004). A alteração no eixo HPA, além disso, promove um desequilíbrio no número de leucócitos no sangue, promovendo heterofilia e linfopenia, alterando, assim, a razão heterófilo-linfócito (Cotter, 2015), parâmetro considerado mais sensível quando comparada à dosagem de corticosterona (Cirule et al., 2012).

Indivíduos expostos a eventos estressantes respondem de maneiras distintas individualmente, tanto quanto ao comportamento quanto à fisiologia e essas respostas são consistentes ao longo do tempo, sendo caracterizadas como ‘estilos de enfrentamento’ (Koolhaas et al., 1999). Um dos perfis de resposta estresse é caracterizado pelas respostas de luta ou fuga (Cockrem, 2007), apresentando maiores níveis de agressividade e de exploração (Koolhaas et al., 1999; Korte et al., 2005, 2009). Normalmente apresentam maior vulnerabilidade para o desenvolvimento de doenças relacionadas ao estresse, como úlceras gástricas (Driscoll; Kugler, 1984), infecções (Cohen et al., 1997) e problemas comportamentais, como arrancamento de penas (Korte et al., 1997) e estereotipias (Benus et al., 1991), por exemplo. Podem ser denominados também como ‘proativos’, ‘ousados’, ‘exploradores rápidos’ ou ‘ativos’ (Cockrem, 2007). Outro perfil encontrado é caracterizado por uma resposta mais evitativa, caracterizada como ‘congela-esconde’, ou seja, altos níveis de imobilidade, além de altas frequências respiratórias e temperaturas corporais (Carere et al., 2003; Carere; Van Oers, 2004; Stöwe et al., 2010). Pode ser encontrado com diferentes denominações, como perfil ‘reativo’, ‘tímido’, ‘explorador lento’ ou ‘passivo’ (Cockrem, 2007). Fisiologicamente, apresentam uma maior reatividade do eixo HPA, maior secreção de corticosterona e maior atividade parassimpática, gerando menores concentrações de catecolaminas (Korte et al., 2009).

A avaliação desses perfis pode ser realizada por meio de análise de parâmetros comportamentais e fisiológicos em resposta a estímulos estressores, como o teste de contenção manual. Esse teste permite acessar diferentes formas de reatividade frente a um estímulo aversivo, sendo uma ferramenta útil na identificação de estilos de enfrentamento (Berg et al., 2019). Esse tipo de teste vem sendo bastante utilizado em trabalhos na literatura, como em trabalhos com passeriformes (*Taeniopygia guttata*) (Martins et al., 2007) e psitacídeos do gênero *Amazona* (Ramos et al., 2023), *Psittacus erithacus* (Van Zeeland et al., 2013) e *Gallus gallus* (Uitdehaag et al., 2011), por exemplo. Testes de contenção física são realizados para avaliar essas individualidades, nos quais os indivíduos são expostos a uma situação levemente estressante, buscando obter parâmetros comportamentais e fisiológicos (Berg et al., 2019; Queiroz et al., 2016).

O estudo do temperamento pode também auxiliar na compreensão dessas diferenças individuais que são persistentes ao longo do tempo e em diversas situações (Réale et al., 2007). A partir de testes já validados para aves, como o do novo objeto e de reação à pessoa (Fox; Millam, 2010; Ramos et al., 2021), por exemplo, é possível acessar dimensões do temperamento de cada indivíduo, mostrando que animais da mesma espécie, população e sexo podem apresentar suas particularidades (Groothuis; Carere, 2005; Réale et al., 2007). Além disso, diversos estudos demonstram relação entre temperamento e respostas fisiológicas ao estresse, como Cockrem (2022). O autor, em uma revisão com aves, encontrou que o nível de produção de glicocorticoides estava diretamente relacionado à personalidade dos animais. Assim, o entendimento das variações individuais poderia auxiliar na elaboração de estratégias de manejo de animais em cativeiro, visando aumentar o bem-estar destes animais quando sob cuidados humanos.

REFERÊNCIAS

BENUS, R. F. et al. Behavioural differences between artificially selected aggressive and non-aggressive mice: response to apomorphine. **Behavioural Brain Research**, v. 43, n. 2, p. 203–

208, 1991. [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(05\)80072-5](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(05)80072-5)

BERG, K. S. et al. Ontogeny of the adrenocortical response in an extremely altricial bird. **Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology**, [S. l.], v. 331, n. 10, p. 521–529, 2019. <https://doi.org/10.1002/jez.2317>

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International, 2023.

CABEZAS, S. et al. Physiological stress levels predict survival probabilities in wild rabbits. **Hormones and Behavior**, [S. l.], v. 51, n. 3, p. 313–320, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2006.11.004>

CARERE, C. et al. Fecal corticosteroids in a territorial bird selected for different personalities: daily rhythm and the response to social stress. **Hormones and Behavior**, [S. l.], v. 43, n. 5, p. 540–548, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0018-506X\(03\)00065-5](https://doi.org/10.1016/S0018-506X(03)00065-5)

CARERE, C.; VAN OERS, K. Shy and bold great tits (*Parus major*): body temperature and breath rate in response to handling stress. **Physiology and Behavior**, [S. l.], v. 82, n. 5, p. 905–912, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.07.009>

CIRULE, D. et al. A rapid effect of handling on counts of white blood cells in a wintering passerine bird: a more practical measure of stress? **Journal of Ornithology**, [S. l.], v. 153, n. 1, p. 161–166, 2012. <https://doi.org/10.1007/s10336-011-0719-9>

COCKREM, J. F. Stress, corticosterone responses and avian personalities. **Journal of Ornithology**, [S. l.], v. 148, suppl. 2, p. 169–178, 2007. <https://doi.org/10.1007/s10336-007-0175-8>

COCKREM, J. F. Individual variation, personality, and the ability of animals to cope with climate change. **Frontiers in Ecology and Evolution**, [S. l.], v. 10, p. 1–18, set. 2022. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.897314>

COCKREM, J. F. et al. Endocrinology and the conservation of New Zealand birds. In: **Experimental Approaches to Conservation Biology**. [S. l.], p. 101–121, 2004. <https://doi.org/10.1525/california/9780520240247.003.0007>

COHEN, S. et al. Chronic social stress, social status, and susceptibility to upper respiratory

infections in nonhuman primates. **Psychosomatic Medicine**, v. 59, n. 3, p. 213–221, 1997. <https://doi.org/10.1097/00006842-199705000-00001>

COLLAR, N.; BOESMAN, P. F. D.; SHARPE, C. J. White-eyed Parakeet (*Psittacara leucophthalmus*). Versão 1.0. In: DEL HOYO, J. et al. (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.whepar2.01>. Acesso em: 30 jul. 2025.

COSTA, P. et al. An association between feather damaging behavior and corticosterone metabolite excretion in captive African grey parrots (*Psittacus erithacus*). **PeerJ**, v. 2016, n. 9, p. 1–14, 2016. <https://doi.org/10.7717/peerj.2462>

COTTER, P. F. An examination of the utility of heterophil-lymphocyte ratios in assessing stress of caged hens. **Poultry Science**, v. 94, n. 3, p. 512–517, 2015. <https://doi.org/10.3382/ps/peu009>

DE BRUIJN, R.; ROMERO, L. M. Behavioral and physiological responses of wild-caught European starlings (*Sturnus vulgaris*) to a minor, rapid change in ambient temperature. **Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology**, v. 160, n. 2, p. 260–266, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2011.06.011>

DRISCOLL, P.; KUGLER, P. Genetic and histological aspects of stomach lesions induced by systemic injection of phenylbutazone in the rat. **Experientia**, v. 40, n. 9, p. 967–969, 1984. <https://doi.org/10.1007/BF01946462>

ENGEBRETSON, M. The welfare and suitability of parrots as companion animals: A review. **Animal Welfare**, v. 15, n. 3, p. 263–276, 2006. <https://doi.org/10.1017/S0962728600030475>

FERREIRA, J. C. P. et al. Non-invasive measurement of adrenocortical activity in Blue-fronted parrots (*Amazona aestiva*, Linnaeus, 1758). **PLoS ONE**, v. 10, n. 12, p. 1–14, 2015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145909>

FORSHAW, J. M.; MASELLO, J. F. **Parrots of the World (Princeton Field Guides)**. [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/274371770>. Acesso em: 23 jul. 2025.

FOX, R. A.; MILLAM, J. R. The use of ratings and direct behavioural observation to measure

temperament traits in cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). **Ethology**, v. 116, n. 1, p. 59–75, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2009.01713.x>

GARNER, J. P.; MASON, G. J.; SMITH, R. Stereotypic route-tracing in experimentally caged songbirds correlates with general behavioural disinhibition. **Animal Behaviour**, v. 66, n. 4, p. 711–727, 2003. <https://doi.org/10.1006/anbe.2002.2254>

GOYMAN, W.; WINGFIELD, J. C. Allostatic load, social status and stress hormones: The costs of social status matter. **Animal Behaviour**, v. 67, n. 3, p. 591–602, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2003.08.007>

GREENACRE, C. B.; LUSBY, A. L. Physiologic responses of Amazon parrots (*Amazona* species) to manual restraint. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v. 18, n. 1, p. 19–22, 2004. <https://doi.org/10.1647/2003-011>

GROOTHUIS, T. G. G.; CARERE, C. Avian personalities: Characterization and epigenesis. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 29, n. 1, p. 137–150, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.06.010>

ICMBIO. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. 2025. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 29 jul. 2025.

JUNIPER, T.; PARR, M. **Parrots – A guide to the parrots of the world**. London: Yale University Press, 1998.

KOOLHAAS, J. M. et al. Coping styles in animals: Current status in behavior and stress-physiology. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 23, n. 7, p. 925–935, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(99\)00026-3](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(99)00026-3)

KORTE, S. M. et al. Plasma catecholamine and corticosterone levels during manual restraint in chicks from a high and low feather pecking line of laying hens. **Physiology and Behavior**, v. 62, n. 3, p. 437–441, 1997. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(97\)00149-2](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(97)00149-2)

KORTE, S. M. et al. The Darwinian concept of stress: Benefits of allostasis and costs of allostatic load and the trade-offs in health and disease. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 29, n. 1, p. 3–38, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.08.009>

KORTE, S. M. et al. On the origin of allostasis and stress-induced pathology in farm animals:

- Celebrating Darwin's legacy. **Veterinary Journal**, v. 182, n. 3, p. 378–383, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.08.023>
- LARCOMBE, S. D. et al. Oxidative stress, activity behaviour and body mass in captive parrots. **Conservation Physiology**, v. 3, n. 1, p. 1–10, 2015. <https://doi.org/10.1093/conphys/cov045>
- MARTINS, T. L. F. et al. Speed of exploration and risk-taking behavior are linked to corticosterone titres in zebra finches. **Hormones and Behavior**, v. 52, n. 4, p. 445–453, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2007.06.007>
- MCDOUGALL, P. T. et al. Wildlife conservation and animal temperament: Causes and consequences of evolutionary change for captive, reintroduced, and wild populations. **Animal Conservation**, v. 9, n. 1, p. 39–48, 2006. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2005.00004.x>
- MCEWEN, B. S. The neurobiology of stress: From serendipity to clinical relevance. **Brain Research**, v. 886, n. 1–2, p. 172–189, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0006-8993\(00\)02950-4](https://doi.org/10.1016/S0006-8993(00)02950-4)
- MEEHAN, C. L.; GARNER, J. P.; MENCH, J. A. Environmental enrichment and development of cage stereotypy in Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). **Developmental Psychobiology**, v. 44, n. 4, p. 209–218, 2004. <https://doi.org/10.1002/dev.20007>
- MEEHAN, C. L.; MENCH, J. A. Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 79, n. 1, p. 75–88, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00118-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00118-1)
- MORGAN, K. N.; TROMBORG, C. T. Sources of stress in captivity. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, n. 3–4, p. 262–302, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.032>
- MÖSTL, E.; PALME, R. Hormones as indicators of stress. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 23, n. 1–2, p. 67–74, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0739-7240\(02\)00146-7](https://doi.org/10.1016/S0739-7240(02)00146-7)
- PACHECO, J. F. et al. **Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição.** Zenodo, 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5138368>

PENG, S. J. L.; CHANG, F. C.; SHENG-TING, J.; FEI, A. C. Y. Welfare assessment of flight-restrained captive birds: Effects of inhibition of locomotion. **Thai Journal of Veterinary Medicine**, v. 43, n. 2, p. 235–241, 2013. <https://doi.org/10.56808/2985-1130.2471>

QUEIROZ, C. M. et al. Endocrine response to physical restraint and isolation in blue-fronted parrots. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, p. 41–45, 2016. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X201600130006>

RAMOS, G. A. P. et al. Is individual temperament related to behaviors in a social context for a Neotropical parakeet species? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 243, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105455>

RAMOS, G. A. P. et al. Individual responses of captive Amazon parrots to routine handling can reflect their temperament. **Animals**, v. 13, n. 4, p. 738, 2023. <https://doi.org/10.3390/ani13040738>

READING, R. P.; MILLER, B.; SHEPHERDSON, D. The value of enrichment to reintroduction success. **Zoo Biology**, v. 32, n. 3, p. 332–341, 2013. <https://doi.org/10.1002/zoo.21054>

RÉALE, D. et al. Integrating animal temperament within ecology and evolution. **Biological Reviews**, v. 82, n. 2, p. 291–318, 2007. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2007.00010.x>

SCHUPPLI, C. A.; FRASER, D. A framework for assessing the suitability of different species as companion animals. **Animal Welfare**, v. 9, n. 4, p. 359–372, 2000. <https://doi.org/10.1017/S0962728600022958>

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p. ISBN 8520908160.

STÖWE, M. et al. Selection for fast and slow exploration affects baseline and stress-induced corticosterone excretion in great tit nestlings, *Parus major*. **Hormones and Behavior**, v. 58, n. 5, p. 864–871, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2010.08.011>

TURPEN, K. K. et al. Establishing stress behaviors in response to manual restraint in cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v. 33, n. 1, p. 38–45, 2019. <https://doi.org/10.1647/2017-315>

UITDEHAAG, K. A. et al. Effects of genetic origin and social environment on behavioral response to manual restraint and monoamine functioning in laying hens. **Poultry Science**, v. 90, n. 8, p. 1629–1636, 2011. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01292>

VAN HOEK, C. S.; TEN CATE, C. Abnormal behavior in caged birds kept as pets. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 1, n. 1, p. 51–64, 1998. https://doi.org/10.1207/s15327604jaws0101_5

VAN ZEELAND, Y. R. A. et al. Feather damaging behaviour in parrots: A review with consideration of comparative aspects. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 121, n. 2, p. 75–95, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.09.006>

VAN ZEELAND, Y. R. A. et al. Behavioural testing to determine differences between coping styles in Grey parrots (*Psittacus erithacus erithacus*) with and without feather damaging behaviour. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 148, n. 3–4, p. 218–231, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.08.004>

WASSER, S. K. et al. A generalized fecal glucocorticoid assay for use in a diverse array of nondomestic mammalian and avian species. **General and Comparative Endocrinology**, v. 120, n. 3, p. 260–275, 2000. <https://doi.org/10.1006/gcen.2000.7557>

2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do trabalho foi investigar as diferenças interindividuais nas respostas comportamentais e fisiológicas de psitacídeos ao estresse de forma a contribuir para o aprimoramento das práticas de manejo e para a promoção do bem-estar dessas aves em ambientes de cativeiro.

2.1 Objetivos específicos

Objetivou-se: compreender as respostas fisiológicas e comportamentais de psitacídeos neotropicais mantidos em cativeiro diante de eventos agudos de estresse, com ênfase na contenção física; caracterizar o temperamento individual de psitacídeos de três espécies com alta representatividade em Centros de Reabilitação no Brasil; verificar possíveis correlações entre os perfis de temperamento e as respostas ao estressor.

3 HIPÓTESES

Como hipóteses: espera-se que indivíduos da mesma espécie apresentem diferenças significativas em suas respostas comportamentais e fisiológicas à contenção física. Acredita-se que indivíduos com diferentes perfis de temperamento apresentem respostas comportamentais e fisiológicas distintas durante a contenção física. Especificamente, esperava-se que animais mais ousados respondessem de forma mais ativa ao estressor, apresentando maior taxa de vocalizações, tentativas de escape e bicadas, enquanto indivíduos menos ousados exibissem respostas mais passivas, caracterizadas por maiores frequências respiratórias e elevação da temperatura cloacal.

Temperamento e resposta ao estresse: entendendo as diferenças fisiológicas e comportamentais individuais em papagaios neotropicais

Maria Eduarda Caçador Branco^a; Gabriela Ramos^b; Gustavo Nunes de Almeida^a; Larissa Gomes de Jesus^a; Talyss Henrique Assumpção Jardim^a; Aline Cristina Sant'Anna^c

^a Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza, Universidade Federal de Juiz de Fora, 36.036-330, Juiz de Fora, MG, Brasil.

^b Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Biomas Tropicais, Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto 35.400-000, Brasil.

^cDepartamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Unesp Câmpus Jaboticabal, Jaboticabal 14884-900, Brasil.

Resumo

Eventos estressantes são comuns em cativeiro e podem levar a mudanças comportamentais e fisiológicas que afetam o bem-estar animal. Embora as respostas individuais ao estresse variem, sua relação com o temperamento permanece pouco compreendida em papagaios neotropicais. Este estudo examinou a variação individual nas respostas comportamentais e fisiológicas à contenção manual e avaliou sua associação com o temperamento em três espécies de psitacídeos: *Pionus maximiliani* (n = 18), *Primolius maracana* (n = 12) e *Psittacara leucophthalmus* (n = 15). As avaliações comportamentais incluíram os testes de novo objeto e de reação à pessoa, que revelaram cinco dimensões de temperamento: atividade, ousadia, ansiedade, neofobia-neofilia e proximidade com humanos. Durante o teste de contenção, amostras de sangue foram coletadas para análise leucocitária, e as respostas comportamentais e fisiológicas foram registradas. Dois perfis principais de resposta foram acessados: alta/baixa intensidade de resposta e evitação ativa/passiva. Indivíduos mais ousados exibiram respostas mais ativas à contenção, incluindo menor temperatura cloacal ($p \leq 0,01$) e frequência respiratória ($p \leq 0,01$). Por outro lado, indivíduos mais ativos mostraram menor intensidade de

resposta, com menos vocalizações ($p \leq 0,05$), menos bicadas no manejador ($p \leq 0,001$) e maiores frequências respiratórias ($p \leq 0,05$). Diferenças entre espécies também foram observadas: *P. leucophthalmus* apresentou mais evitação passiva, com aumento da temperatura cloacal ($p \leq 0,01$) e frequência respiratória ($p \leq 0,001$), enquanto *P. maracana* mostrou maior intensidade de resposta, marcada por mais tentativas de escape ($p \leq 0,01$) e vocalizações frequentes ($p \leq 0,05$). Esses achados ressaltam a importância de reconhecer perfis comportamentais e fisiológicos individuais ao manusear psitacídeos em ambientes de reabilitação. Adaptar o cuidado às características individuais pode melhorar o bem-estar e aprimorar os resultados de reabilitação e liberação.

Palavras-chave: personalidade; fisiologia; manejo ex situ; papagaios.

1. Introdução

Temperamento refere-se a respostas comportamentais individuais que são consistentes ao longo do tempo e em diferentes situações (Réale et al., 2007). O termo 'estilos de

'enfrentamento' também tem sido usado para descrever diferenças individuais em animais, particularmente em níveis comportamentais e fisiológicos, no contexto de variações interindividuais nas respostas ao estresse (Koolhaas et al., 1999). Em animais não humanos, as dimensões do temperamento são geralmente avaliadas por meio de testes comportamentais que avaliam reações individuais a estímulos novos e desconhecidos, como novos objetos (Fox e Millam, 2010; Lopes et al., 2017; Medina-García et al., 2017; Ramos et al., 2023) e reação à pessoa desconhecida (Coutant et al., 2018; Franzone et al., 2022; Ramos et al., 2020). Situações de teste padronizadas e diversas são projetadas para obter diferenças comportamentais individuais, permitindo que os pesquisadores identifiquem tendências comportamentais gerais, ou seja, o temperamento (Réale et al., 2007). Várias dimensões do temperamento já foram descritas na literatura, incluindo ousadia (Fox; Millam, 2010; Lopes et al., 2017; Ramos et al., 2021); neofobia/neofilia (Coutant et al., 2018; Franzone et al., 2022; Ramos et al., 2023); medo (Meehan; Mench, 2002; Ramos et al., 2023); exploração (Medina-García et al., 2017; Meehan; Mench, 2002; Mettke-Hofmann et al., 2012), entre outros (de Almeida et al., 2024).

Está bem estabelecido que os indivíduos diferem em suas respostas comportamentais a eventos estressantes (Groothuis; Carere, 2005), e que ambientes cativos podem, muitas vezes, exacerbar essas respostas (van Zeeland et al., 2009), levando a problemas relacionados ao bem-estar do animal (De Bruijn; Romero, 2011). Estudos com aves mostraram que a exposição de curto prazo a um estressor ativa o sistema nervoso simpático, seguido pelo eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) (Möstl; Palme, 2002). Essa ativação leva a um aumento nas concentrações sanguíneas de glicocorticoides, como a corticosterona, o principal glicocorticoide em aves (Cabezas et al., 2013), bem como aumento da frequência respiratória e da temperatura corporal (Greenacre; Lusby, 2004). O aumento dos glicocorticoides promove a liberação de heterófilos da medula óssea para a corrente sanguínea e reduz sua migração para outros tecidos. Ao mesmo tempo, estimula a adesão de linfócitos ao endotélio dos vasos

sanguíneos e sua migração para órgãos como o baço e a medula óssea (Cirule et al., 2012). Em outras palavras, durante eventos de estresse de curto prazo, há um aumento de heterófilos e uma diminuição de linfócitos no sangue. Dessa forma, é sugerido na literatura que a avaliação da razão heterófilo-linfócito, obtida a partir da dosagem e do diferencial leucocitário, é tida como uma metodologia mais precisa quando comparada à dosagem de corticosterona (Cirule et al., 2012), pois tende a aumentar durante períodos estressantes. Além das alterações fisiológicas, os indivíduos também podem apresentar alterações comportamentais em resposta ao estresse, como aumento das taxas de repouso e redução da locomoção, alimentação e interação com o ambiente (Turpen et al., 2019).

Com o objetivo de acessar essas individualidades, são realizados testes de contenção física, os quais expõe os indivíduos a uma situação levemente estressante (Berg et al., 2019; Manteca; Deag, 1993). Manejos de rotina em centros de reabilitação de fauna, como coleta de sangue ou pesagem, por exemplo, podem ser percebidos pelos animais como estímulos aversivos, semelhantes à predação, provocando respostas comportamentais variadas que podem ser caracterizadas como reatividade ao manejo (Nelson et al., 2020). Esses procedimentos de rotina podem servir como oportunidades práticas para avaliar diferenças comportamentais interindividuais e estilos de enfrentamento, conforme demonstrado em estudos anteriores com espécies de aves, incluindo galinhas poedeiras (Korte et al., 1997), Passeriformes (Carere; Van Oers, 2004) e Psittaciformes como *Psittacus erithacus* (van Zeeland et al., 2009) e papagaios do gênero *Amazona* (Ramos et al., 2023).

Dois perfis comportamentais são normalmente encontrados em resposta a tais testes, podendo ser encontradas diferentes nomenclaturas, sendo perfil proativo, ousado ou de exploração rápida (como sinônimo de evitação ativa do estresse) e o perfil reativo, tímido ou de exploração lenta (como sinônimo de evitação passiva do estresse) (Cockrem, 2007). Indivíduos com resposta de evitação ativa são caracterizados por respostas de luta ou fuga

(Cockrem, 2007), apresentam maiores níveis de agressividade e comportamento exploratório (Koolhaas et al., 1999; Korte et al., 2009, 2005). Além disso, manifestam maior vulnerabilidade para o desenvolvimento de distúrbios relacionados ao estresse, como úlceras gástricas (Driscoll e Kugler, 1984), infecções (Cohen et al., 1997), e problemas comportamentais, incluindo arrancamento de penas (Korte et al., 1997) e estereotipias (Benus et al., 1991). Em contraste, os animais com respostas de evitação passiva geralmente exibem uma resposta que é definida como congela-esconde. Esse perfil é caracterizado por altos níveis de imobilidade, frequências respiratórias elevadas e aumento da temperatura corporal (Carere et al., 2003; Carere; Van Oers, 2004; Stöwe et al., 2010). Além das diferenças comportamentais, existem também distinções fisiológicas entre os dois perfis. Animais com evitação ativa, geralmente apresentam maior atividade do sistema nervoso simpático, com alta liberação de catecolaminas e menor ativação do eixo HPA (Korte et al., 2009, 1997). Por outro lado, indivíduos com evitação passiva tendem a apresentar uma maior resposta do eixo HPA, resultando em secreção elevada de corticosterona e maior atividade parassimpática, gerando concentrações mais baixas de catecolaminas (Korte et al., 2009).

Estudos prévios reportaram correlações entre dimensões do temperamento e variações fisiológicas em aves frente ao estresse, como alterações nos níveis de metabólitos de glicocorticóides fecais relacionados à timidez em *Megascops choliba* (Barbosa-Moyano; de Oliveira, 2023), ou na razão heterófilo-linfócito relacionada ao medo em galinhas poedeiras (Jones, 1989). No entanto, até o momento, a relação entre diferenças individuais no temperamento e respostas fisiológicas à contenção, medidas pela razão heterófilo/linfócito, não foi investigada em psitacídeos. Além disso, este estudo é o primeiro a correlacionar este parâmetro fisiológico (baseado na análise de diferencial de leucócitos), juntamente com a frequência respiratória, a temperatura cloacal e as respostas comportamentais à contenção, com

o temperamento em três espécies comumente encontradas em centros de triagem de animais silvestres no Brasil.

Logo, os objetivos do estudo foram: a) investigar a existência de diferenças interindividuais nas respostas comportamentais e fisiológicas durante a contenção física em três espécies de psitacídeos neotropicais; e b) avaliar a relação entre o temperamento e as respostas comportamentais e fisiológicas durante a contenção física. Como hipóteses, espera-se que: a) indivíduos da mesma espécie apresentem diferenças significativas em suas respostas comportamentais e fisiológicas à contenção física; e b) indivíduos com diferentes perfis de temperamento apresentem respostas comportamentais e fisiológicas distintas durante a contenção física.

2. Material e métodos

2.1 Nota ética, animais e área de estudo

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Juiz de Fora (CEUA-UFJF, protocolo 008/2023). As coletas de dados foram realizadas no período de agosto de 2023 a janeiro de 2024 em uma propriedade rural privada cadastrada no Projeto Área de Soltura de Animais Silvestres do Instituto Estadual de Florestas – IEF, Juiz de Fora, Brasil) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Juiz de Fora, Brasil. Foram utilizadas três espécies de psitacídeos ($n = 45$; 28 machos e 17 fêmeas): *Pionus maximiliani* ($n = 18$), *Primolius maracana* ($n = 12$) e *Psittacara leucophthalmus* ($n = 15$) (figura 1), mantidos em cativeiro sob tutela do Centro de Triagem de Animais Silvestres de Juiz de Fora (CETAS-JF). Não são conhecidas as origens nem a idade dos mesmos. Os animais eram alimentados duas vezes ao dia (manhã e tarde) com banana, maçã, manga, mamão, abóbora, melancia, beterraba, sementes de girassol, batata-doce, goiaba,

coco, berinjela, cenoura, ovos cozidos e milho e tiveram acesso à água *ad libitum*. A alimentação foi fornecida por um único cuidador durante todo o estudo.

Figura 1 – Espécies estudadas durante o trabalho: *Pionus maximiliani* (A), *Primolius maracana* (B) e *Psittacara leucophthalmus* (C).



Fonte: Próprio autor (2025).

Dois viveiros foram utilizados no estudo. O viveiro 1 (12,90 m x 7,0 m x 3,0 m) foi utilizado para alojar todos os animais, enquanto o viveiro 2 (8,50 m x 7,0 m x 3,0 m) foi utilizado para coleta de dados. Um módulo (1,17 m x 0,55 m x 0,50 m) (figura 2) foi colocado dentro do viveiro 2, onde os testes foram realizados. As laterais do modulo foram cobertas para evitar o contato visual do animal com o ambiente externo, minimizando a interferência durante os testes. Além disso, uma das laterais do viveiro 2 foi coberta com um tecido camuflado para bloquear a visão dos animais dos avaliadores durante os testes de temperamento. Para esses testes, o módulo foi dividido em quadrantes para avaliar a proximidade do animal ao estímulo oferecido. Para facilitar a identificação individual, os animais foram marcados com tinta atóxica (Walmur Instrumentos Veterinários Ltda®) nas regiões do peito e da cabeça.

Figura 2 – Modelo de módulo utilizado para realização dos testes de temperamento.



Fonte: Próprio autor (2025).

2.2 Avaliação de temperamento

Foram utilizados dois testes comportamentais: o teste do novo objeto (TNO) e o teste de reação à pessoa (TRP). Esses testes foram validados na literatura para avaliar o temperamento de aves quando expostas a novos estímulos (Azevedo; Young, 2006; Campler et al., 2009; Fox; Millam, 2007; Lopes et al., 2017). Cada teste foi realizado três vezes, com intervalos de 57 dias entre o primeiro e o segundo teste, e de 18 dias entre o segundo e o terceiro. A variação entre os intervalos decorreu de fatores logísticos, não interferindo na condução ou nos resultados do estudo. Ambos os testes foram filmados e, posteriormente, analisados por dois avaliadores previamente treinados. A análise de confiabilidade interobservador mostrou uma concordância média de 91,93% para os comportamentos avaliados, todos acima do limite de 70%. Os registros comportamentais para ambos os testes foram coletados utilizando o método de amostragem focal com registros instantâneos com intervalo de amostragem de 10 segundos (Martin; Bateson, 1993).

As categorias comportamentais observadas foram: lugar no módulo (grade superior, grade inferior ou grade lateral); quadrante do módulo (do 1º - mais próximo - ao 5º - mais distante do estímulo); repouso; movimentação; atenção; inatividade; locomoção; agitação; manutenção; interação com o ambiente; interação com o novo objeto; interação com a pessoa; outros; latência para tocar o novo objeto (em segundos); latência para tentar tocar a pessoa (em segundos); toque no novo objeto; tentativas de tocar a pessoa (número de ocorrências); vocalizações (número de ocorrências) (Apêndice 1). Os testes são descritos abaixo:

- **TNO:** O objetivo do TNO é avaliar as respostas do animal a um novo estímulo.

Para cada repetição do teste, um objeto diferente foi utilizado para evitar habituação (na primeira, um chapéu colorido, na segunda, uma bola rosa e na terceira, uma cesta de bambu com fitas adesivas coloridas) (figura 3). Para iniciar os testes, cada animal foi capturado aleatoriamente no viveiro 1 e transportado para o módulo de teste posicionado dentro do viveiro 2 usando uma caixa de transporte plástica (24 cm x 35 cm x 20 cm).

Após um período de habituação de 5 minutos dentro do módulo vazio, o novo objeto foi introduzido e o teste teve início, com duração de 5 minutos.

Figura 3 – Três repetições do teste do novo objeto, cada uma realizada com um objeto diferente: TNO 1 (A), TNO 2 (B) e TNO 3 (C).



Fonte: Próprio autor (2024).

- **TRP:** Este teste foi usado para medir a reação do indivíduo a humanos. Cada repetição foi realizada com uma pessoa diferente para evitar a habituação (figura 4). Durante os testes, os experimentadores colocaram uma mão em uma extremidade da lateral do módulo. Se o papagaio tentasse bicar a mão, o experimentador a removia e, em seguida, colocava a mão na extremidade oposta do mesmo lado do módulo. O TRP foi realizado após o TNO, com um intervalo de 5 minutos.

Figura 4 – Três repetições do teste de reação à pessoa, cada uma realizada com um avaliador diferente: TRP 1 (A), TRP 2 (B) e TRP 3 (C).



Fonte: Gustavo Nunes (A).

Fonte: Maria Eduarda Caçador (B e C).

2.3 Procedimentos Pré-Teste de Contenção Manual

Os animais foram capturados individualmente e em ordem aleatória no viveiro 1 por dois pesquisadores para minimizar o tempo de captura e reduzir o estresse de todos os indivíduos no recinto. O tempo gasto para capturar cada indivíduo foi registrado. Após a captura, o animal foi contido e um terceiro pesquisador mediu sua temperatura cloacal (TEMP1) usando um termômetro veterinário digital (Incoterm® - modelo 6900.02). Todos os animais foram contidos e tiveram suas temperaturas medidas pelos mesmos pesquisadores para minimizar a variação na contenção e na medição (Figura 5).

Figura 5 – Aferição de temperatura cloacal.



Fonte: Talys Jardim (2024).

Cada ave foi então levada para o módulo do viveiro 2, onde permaneceu por 1 hora, com acesso à água *ad libitum*. Esse período foi escolhido com base na literatura que indica que as alterações na disponibilidade de leucócitos no sangue começam aproximadamente 30 minutos após o início de um evento estressante (Cunnick et al., 1994). Durante esse período, tentativas de captura de 30 segundos foram realizadas a cada 15 minutos para simular um estressor leve e manter os parâmetros fisiológicos alterados. Seis animais foram colocados no módulo por vez, e as tentativas de captura foram feitas com todos os indivíduos juntos. Após 1

hora, cada ave foi contida novamente e sua temperatura cloacal foi medida (TEMP2). A ave foi então levada para uma mesa, onde o teste de contenção manual foi realizado, conforme descrito no Item 2.4. Cada ave foi colocada em decúbito dorsal por 30 segundos. Após esse período, a frequência respiratória foi medida pela contagem dos movimentos peitorais (Carere; Van Oers, 2004). O sangue foi então coletado da veia braquial para análise de leucócitos.

2.4 Teste de Contenção Manual (TCM) e análise de leucócitos

Durante o teste de contenção manual, foram avaliadas as respostas comportamentais e fisiológicas individuais a esse evento estressante. Presumiu-se que os animais com maiores respostas comportamentais exibiriam mais vocalizações (frequência de vocalizações, número de notas e duração das vocalizações), mais bicadas no manejador e mais tentativas de escape. Por outro lado, os animais com menores respostas comportamentais apresentariam menos vocalizações, bicadas e tentativas de escape. Fisiologicamente, considerou-se que aves com temperaturas cloacais e frequências respiratórias mais elevadas apresentariam menor resposta comportamental à contenção, enquanto aquelas com temperaturas e frequências respiratórias mais baixas apresentariam maior resposta comportamental à contenção. Esses padrões eram esperados com base em resultados descritos na literatura científica para outras espécies aviárias, como os tentilhões-zebra [*Taeniopygia guttata*] (David et al., 2011; Martins et al., 2007)], papagaios cíntenos [*Psittacus erithacus* (Van Zeeland et al., 2013)], galinhas poedeiras [*Gallus gallus* (Nelson et al., 2020; Uitdehaag et al., 2011)], calopsitas [*Nymphicus hollandicus* (Turpen et al., 2019)], chapim-real [*Parus major* (Carere; Van Oers, 2004; Fucikova et al., 2009)], e papagaios [gênero *Amazona* (Greenacre; Lusby, 2004; Ramos et al., 2023)].

O teste foi realizado em duas manhãs e repetido duas vezes, com um intervalo de 18 dias entre as avaliações. Ambas as avaliações foram realizadas entre 6h e 11h. As temperaturas médias e as umidades de cada dia estão descritas na tabela 1.

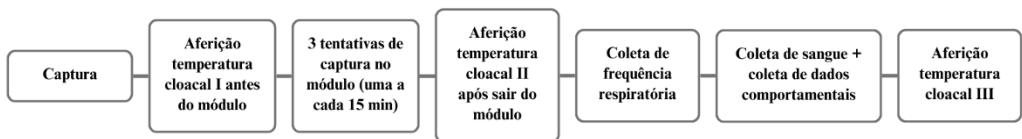
Tabela 1 - Valores médios de temperatura e umidade do ar de cada avaliação realizada do Teste de Contenção Manual.

Temperatura/Umidade Médias	Avaliação 1	Avaliação 2
Temperatura média	31,09°C	27°C
Umidade média	62,92%	81,14%

Fonte: Próprio autor (2025)

Os seguintes comportamentos foram monitorados para avaliação comportamental: duração do manejo (em segundos); tentativas de escape (frequência - número de ocorrências/duração do manejo); e bicadas no manejador (frequência - número de ocorrências/duração do manejo). Essas variáveis comportamentais foram baseadas em Ramos et al. (2023). A descrição dos comportamentos está disponível no Apêndice 2. O teste durou do início ao fim da coleta de sangue, ou seja, até o estancamento completo do sangramento. A temperatura cloacal do indivíduo foi então medida novamente (TEMP3). Uma vez concluída a coleta, o animal foi devolvido ao viveiro 1. Todo o teste foi filmado e, posteriormente, analisado pelo mesmo avaliador. Um fluxograma ilustrando o cronograma dos testes e da coleta de amostras é mostrado na figura 6.

Figura 6 – Fluxograma ilustrando as etapas do teste de contenção manual realizado durante as duas avaliações (AV1 e AV2). O diagrama descreve a sequência metodológica, desde a preparação até a conclusão da coleta de dados.



Fonte: Próprio autor (2025).

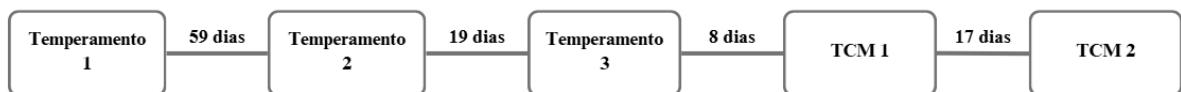
As vocalizações emitidas pelas aves durante a contenção foram registradas e alguns parâmetros acústicos foram analisados utilizando o software Raven Pro 1.6. As variáveis analisadas incluíram o número total de notas, a frequência de vocalizações (número/duração do manejo) e a duração das vocalizações (média de cada vocalização - em segundos). Uma vocalização foi definida como qualquer som emitido pela ave durante a coleta de sangue, enquanto uma nota foi considerada a menor unidade de uma vocalização, representando um traço ininterrupto no espectrograma (Batista, 1977).

A coleta de sangue iniciou-se com a assepsia do local de coleta, seguida da extração de sangue a partir do extravasamento da veia braquial de uma das asas utilizando uma agulha estéril (25 mm x 0,7 mm). Em seguida, foi preparado um esfregaço sanguíneo. Os esfregaços foram secos ao ar, marcados e fixados com metanol por três minutos. Três lâminas foram preparadas para cada animal. O volume total de sangue coletado por indivíduo não excedeu 0,5 ml ou 1% do peso do animal (Owen, 2011). As análises de leucócitos foram realizadas em um laboratório privado, VivaAnálises, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. O exame consistiu em um leucograma com leucometria global e específica, realizado por microscopia óptica por profissional habilitado. Foram contados os seguintes tipos celulares: leucócitos, heterófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos; no entanto, apenas heterófilos, linfócitos e a relação heterófilo/linfócito foram utilizados na análise estatística.

Na ocasião, também foi coletada uma amostra de sangue para determinação do sexo. O teste foi realizado pelo Laboratório Nova Unigen, no município de São Paulo, São Paulo. O

exame determina o sexo com base no DNA, utilizando a técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR).

Figura 7: Cronograma de atividades realizadas ao longo da pesquisa.



Fonte: Próprio autor (2025).

2.5 Análise Estatística

Estatísticas descritivas foram calculadas para cada variável, e o teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para avaliar a normalidade das variáveis resposta. Inicialmente, uma Análise de Componentes Principais (PCA) foi realizada para identificar as principais dimensões do temperamento das aves com base em variáveis obtidas nos testes de novo objeto e de reação à pessoa. Essas variáveis incluíram local e quadrante do módulo, repouso, movimentação, atenção, inatividade, locomoção, agitação, manutenção, interação com o ambiente, interação com o objeto, interação com a pessoa, outros, latência para tocar o objeto ou tentar tocar a pessoa, toque no objeto, tentativas de tocar a pessoa, comportamentos anormais e comportamento agressivo. Para essa análise, os dados das três avaliações foram combinados em um único valor médio por animal calculado para cada variável comportamental dos testes de novo objeto e de reação à pessoa. A PCA foi interpretada até o quinto componente. Variáveis com cargas $\geq 0,40$ foram consideradas como as que mais contribuem para as dimensões/componentes. As pontuações de cada animal nesses componentes foram usadas para caracterizar o temperamento dos indivíduos em cada dimensão.

Para avaliar os diferentes perfis fisiológicos e comportamentais em resposta ao estresse, foi realizada outra PCA utilizando apenas os dados da primeira avaliação, pois os animais ainda

não estavam submetidos a uma potencial habituação ao manuseio, o que poderia ocorrer em avaliações subsequentes. Nesta PCA, foram utilizados apenas os dados da temperatura 2, por ser a mais representativa das três coletadas - sendo a mais diretamente afetada pelo estressor e a de maior valor. As variáveis incluídas na PCA foram: heterófilo (em porcentagem); linfócito (em porcentagem); razão H/L (em porcentagem); duração das vocalizações (média de cada vocalização - em segundos); número total de notas; tempo de captura (em segundos); temperatura 2 (em graus Celsius); número de tentativas de escape; número de bicadas no manejador; frequência das vocalizações (número de vocalizações/duração do manejo); frequência respiratória (movimentos/minuto); duração do manejo (em segundos). Antes da análise, todos os dados foram padronizados para uma escala de Z-score. Os dois primeiros componentes principais foram interpretados. Variáveis com cargas $\geq 0,30$ foram consideradas como as que mais contribuíram para as dimensões/componentes. A correlação de postos de Spearman foi aplicada para investigar as relações entre temperamento, fisiologia e comportamento. Apenas correlações estatisticamente significativas ($p < 0,05$) foram mantidas.

Para avaliar os efeitos fixos das espécies e das avaliações 1 e 2, foram realizados o teste T de Student e a Análise de Variância (ANOVA) para as variáveis que atenderam aos pressupostos de normalidade e homoscedasticidade. Para as variáveis com distribuição não normal, foram utilizados os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Após os testes paramétricos e não paramétricos, foram realizados os testes post-hoc de Tukey, Dunn ou Games-Howell (dependendo da normalidade e homogeneidade das variáveis) para avaliar as diferenças entre os grupos. O efeito do sexo também foi avaliado; no entanto, como não foram encontradas diferenças significativas nas variáveis fisiológicas, comportamentais e de temperamento, o sexo foi excluído das análises posteriores.

3. Resultados

3.1 Caracterização do temperamento

Os cinco primeiros componentes principais foram interpretados como as principais dimensões do temperamento: atividade, ousadia, ansiedade, neofobia-neofilia e proximidade com humanos. Juntos, esses cinco fatores explicaram 67,48% da variância total dos dados.

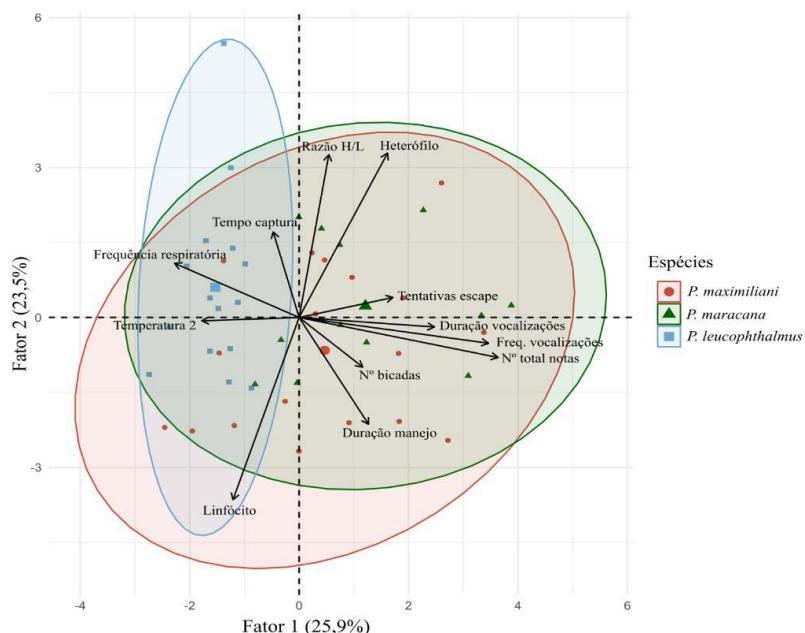
O Fator 1, caracterizado como atividade, foi responsável por 23,1% da variância. Variáveis com maiores cargas positivas caracterizaram animais mais ativos (grade lateral_{NOT}, grade lateral_{RPT}, grade superior_{NOT}, grade superior_{RPT}, movimentação_{NOT}, movimentação_{RPT}, locomoção_{NOT}, locomoção_{RPT}, agitação_{NOT} e agitação_{RPT}), enquanto variáveis com maiores cargas negativas caracterizaram animais menos ativos (grade inferior_{NOT}, grade inferior_{RPT}, repouso_{NOT}, repouso_{RPT} e atenção_{NOT}). O Fator 2, caracterizado como ousadia, foi responsável por 17,84% da variância. Variáveis com maiores cargas positivas caracterizaram animais tímidos (repouso_{NOT}, repouso_{RPT}, latência para tocar o objeto_{NOT} e latência para tentar tocar a pessoa_{RPT}, quadrante 5_{NOT}, atenção_{NOT}), enquanto maiores cargas negativas representaram animais mais ousados (movimentação_{RPT}, movimentação_{NOT}, locomoção_{RPT}, locomoção_{NOT}, quadrante 1_{NOT}, quadrante 1_{RPT}, interação com o objeto_{NOT}, grade inferior_{RPT}). O Fator 3, ansiedade, foi responsável por 10,74% da variância. Maiores cargas positivas indicaram animais mais ansiosos (latência para tentar tocar a pessoa_{RPT}, locomoção_{NOT} e movimentação_{NOT}), enquanto maiores cargas negativas refletiram animais menos ansiosos (agitação_{NOT}, agitação_{RPT}, quadrante 1_{RPT}, vocalização_{NOT}, vocalização_{RPT} e repouso_{NOT}). O Fator 4 foi responsável por 8,61% da variância e foi caracterizado como neofobia-neofilia. Animais neofílicos tiveram pontuações mais altas neste fator (toque no objeto_{NOT}, interação com o objeto_{NOT} e quadrante 1_{NOT}), enquanto animais neofóbicos tiveram pontuações mais baixas (latência para tocar o objeto_{NOT}). O Fator 5 foi responsável por 7,19% da variância e foi caracterizado como proximidade com humanos. Animais com maior proximidade com humanos tiveram pontuações positivas mais altas (interação com a pessoa_{RPT}, tentativas de tocar a pessoa_{RPT} e

atenção_{RPT}), enquanto aqueles com menos proximidade com humanos tiveram pontuações negativas mais altas (quadrante 5_{RPT}, quadrante 5_{NOT} e manutenção_{NOT}).

3.2 Perfis fisiológicos e comportamentais

Os dois primeiros fatores da análise de componentes principais foram mantidos para identificar os principais perfis de resposta ao estresse durante a contenção (Figura 7). Juntos, esses dois componentes explicaram 49,34% da variância no conjunto de dados (Tabela 2).

Figura 8 - Gráfico de Análise de Componentes Principais mostrando a contribuição das variáveis e a distribuição das espécies ao longo dos respectivos eixos.



Fonte: Próprio autor (2024).

Tabela 2 - Resultados da Análise de Componentes Principais do Teste de Contenção Manual (primeira avaliação) realizado em 45 psitacídeos (*P. maximiliani*, *P. maracana* e *P. leucophthalmus*).

Variáveis	Alta/baixa intensidade de resposta	Evitação Ativa/Passiva
Heterófilo	0.23	0.49
Linfócito	-0.17	-0.54
Razão H/L	0.08	0.48
Duração das vocalizações	0.35	-0.03
Número total de notas	0.51	-0.12
Tempo de captura	-0.06	0.25

Temperatura 2	-0.25	-0.01
Tentativas de escape	0.25	0.06
Bicadas no manejador	0.16	-0.15
Frequência de vocalizações	0.49	-0.08
Frequência respiratória	-0.32	0.16
Duração do manejo	0.18	-0.32
Eigenvalues	3.11	2.82
Variância (%)	25.88	23.46

Variáveis em negrito indicam variáveis retidas para as dimensões.

Fonte: Próprio autor (2025).

O primeiro fator explicou 25,87% da variância dos dados. Este fator pode ser interpretado como representando diferentes intensidades de respostas comportamentais ao estresse. Variáveis com altas cargas positivas para esta dimensão foram associadas a uma duração das vocalizações mais longa e a um número maior de vocalizações e notas. Em contraste, variáveis com altas cargas negativas foram associadas a durações de vocalização mais curtas, menos vocalizações e notas e maiores taxas respiratórias. Portanto, altas cargas positivas caracterizam animais com uma resposta de estresse mais intensa, enquanto altas cargas negativas caracterizam animais com uma resposta de menor intensidade.

O segundo fator explicou 23,46% da variância nos dados e pode ser caracterizado pelo estilo de resposta ao estresse. Variáveis com altas cargas positivas para esta dimensão caracterizaram animais com respostas leucocitárias elevadas, contagens de heterófilos mais elevadas e uma relação H/L aumentada. Em contraste, variáveis com altas cargas negativas foram associadas a respostas leucocitárias mais baixas, concentrações mais elevadas de linfócitos, uma relação H/L reduzida e durações de manipulação mais longas. Altas cargas positivas representam animais exibindo evitação passiva, enquanto altas cargas negativas correspondem a indivíduos mostrando evitação ativa.

3.3 Correlações entre variáveis comportamentais, fisiológicas e de temperamento

Na primeira avaliação do teste de contenção manual, foram encontradas correlações significativas entre comportamento e fisiologia, bem como entre comportamento e temperamento. Animais com valores mais baixos de temperatura 3 apresentaram maior porcentagem de heterófilos ($p = 0,037$; $\text{Rho} = -0,31$), e aqueles com maior tempo de manipulação apresentaram maior porcentagem de linfócitos ($p = 0,014$; $\text{Rho} = 0,36$) e menor relação H/L ($p = 0,025$; $\text{Rho} = -0,34$). Além disso, animais com maiores níveis de atividade apresentaram menores escores totais ($p = 0,015$; $\text{Rho} = -0,37$), maiores tempos de captura ($p = 0,040$; $\text{Rho} = 0,31$), maiores taxas respiratórias ($p = 0,046$; $\text{Rho} = 0,30$) e menos bicadas no manejador ($p < 0,001$; $\text{Rho} = -0,60$). Animais tímidos apresentaram maiores temperatura 2 ($p = 0,007$; $\text{Rho} = 0,39$), temperatura 3 ($p = 0,017$; $\text{Rho} = 0,36$) e frequência respiratória ($p = 0,007$; $\text{Rho} = 0,40$). Correlações significativas são mostradas na Tabela 3, e a matriz de correlação completa é fornecida no Apêndice 3.

Na segunda avaliação, correlações significativas foram encontradas apenas entre comportamento e temperamento. Animais mais ativos apresentaram menor número total de notas ($p = 0,013$; $\text{Rho} = -0,43$), menos bicadas no manejador ($p = 0,003$; $\text{Rho} = -0,51$) e menos vocalizações ($p = 0,004$; $\text{Rho} = -0,50$) (Tabela 3). Não foram observadas correlações significativas entre as demais dimensões do temperamento e as variáveis comportamentais ou fisiológicas. A matriz de correlação completa está disponível no Apêndice 4.

Tabela 3 - Resultados da análise de correlação de Spearman da primeira avaliação, examinando as relações entre variáveis comportamentais, fisiológicas e de temperamento.

Heterófilo	Linfócito	Razão	Número	Tempo	Temp.	Temp.	Bicadas	Frequência	Frequência
		H/L	total de notas	de captura	2	3	no manejador	de vocalizações	respiratória
Avaliação 1									
Temp. 3	-0,31	0,23	0,26	-	-	-	-	-	-

Duração do manejo	-0,29	0,36	-0,34	-	-	-	-	-	-	-
Atividade	0,03	-0,07	0,06	0,37	0,31	0,15	-0,10	-0,60	-	0,30
Ousadia	-0,13	0,12	0,10	0,30	-0,03	0,39	0,36	0,001	-	0,40
Avaliação 2										
Atividade	0,04	-0,02	0,03	-0,43	0,23	-0,12	-0,21	-0,51	-0,50	0,25

Valores em negrito indicam correlações significativas ($p \leq 0,05$).

Fonte: Próprio autor (2025).

3.4 Efeito de espécies e avaliação

Os indivíduos das três espécies diferiram em variáveis comportamentais, fisiológicas e de temperamento. *P. maximiliani* apresentou valores mais altos que as outras espécies para temperatura 2 (AV2 - F30 = 5,73; $p = 0,008$), temperatura 3 (AV2 - F30 = 8,34; $p = 0,001$), bicadas no manejador (AV1 - $\chi^2_2 = 19,96$; $p < 0,001$ - AV2 - F2 = 5,99; $p = 0,025$), frequência de vocalizações (AV1 - $\chi^2_2 = 16,46$; $p < 0,001$), número total de notas (AV1 - $\chi^2_2 = 18,93$; $p < 0,001$) e ansiedade (F2 = 6,23; $p = 0,007$). Em contraste, *P. maracana* apresentou valores mais altos para tentativas de escape (AV1 - F42 = 7,07; $p = 0,002$ - e AV2 - $\chi^2_2 = 10,64$; $p = 0,005$) e frequência de vocalizações (AV2 - $\chi^2_2 = 7,58$; $p = 0,023$). Enquanto *P. leucophthalmus* apresentou valores mais altos para temperatura 2 (AV1 - F42 = 5,85; $p = 0,006$), temperatura 3 (AV1 - F42 = 13,08; $p < 0,001$), frequência respiratória (AV1 - F42 = 16,62; $p < 0,001$) e atividade (F42 = 7,29; $p = 0,002$) (Tabela 4).

Tabela 4. Efeito da espécie sobre as variáveis comportamentais, fisiológicas e de temperamento, expressas como média e erro padrão (média ± erro padrão).

Variáveis	Espécies		
	<i>Pionus maximiliani</i>	<i>Primolius maracana</i>	<i>Psittacara leucophthalmus</i>
Heterófilo (AV1)	51.5± 3.93	62.8± 4.81	54.3± 4.30
Heterófilo (AV2)	51.8± 4.56	45± 8.53	56.9± 4.40

Linfócito (AV1)	43.6± 3.93	35.2± 4.81	40.2± 4.30
Linfócito (AV2)	45.4± 4.65	51.2± 8.70	41.7± 4.49
Razão H/L (AV1)	1.84± 2.06	2.29± 1.43	2.49± 3.84
Razão H/L (AV2)	1.66± 1.42	1.01± 0.61	1.87± 1.61
Duração das vocalizações (AV1)	106± 9.09	104± 17.0	128± 8.78
Duração das vocalizações (AV2)	0.51± 0.38	0.57± 0.33	0.53± 0.26
Número total de notas (AV1)	75.69 ± 13.47 ^a	84.25 ± 18.25 ^a	14.67 ± 3.02 ^b
Número total de notas (AV2)	64.7± 78.7	111.0± 87.5	30.4± 29.3
Tempo de captura (AV1)	13.8± 8.30	21.6± 18.8	24.1± 25.9
Tempo de captura (AV2)	17.4± 10.3	27.9± 23.8	37.7± 35.8
Temperatura 1 (AV1)	40.6± 0.18	40.6± 0.23	41.0± 0.20
Temperatura 1 (AV2)	40.4± 0.16	40.2± 0.31	40.5± 0.16
Temperatura 2 (AV1)	41.1 ± 0.15 ^{ab}	40.7 ± 0.18 ^a	41.6 ± 0.16 ^b
Temperatura 2 (AV2)	41.1 ± 0.14 ^a	40.1 ± 0.26 ^b	40.8 ± 0.13 ^{ab}
Temperatura 3 (AV1)	41.5 ± 0.15 ^a	40.5 ± 0.18 ^b	41.6 ± 0.16 ^a
Temperatura 3 (AV2)	41.1 ± 0.15 ^a	39.8 ± 0.29 ^b	40.7 ± 0.15 ^a
Tentativas de escape (AV1)	0.05 ± 0.01 ^a	0.12 ± 0.01 ^b	0.07 ± 0.01 ^a
Tentativas de escape (AV2)	0.03 ± 0.01 ^a	0.15 ± 0.04 ^b	0.07 ± 0.01 ^b
Bicadas no manejador (AV1)	0.46 ± 0.05 ^a	0.14 ± 0.03 ^b	0.11 ± 0.03 ^b
Bicadas no manejador (AV2)	0.46 ± 0.07 ^a	0.27 ± 0.05 ^{ab}	0.18 ± 0.03 ^b
Frequência de vocalizações (AV1)	0.26 ± 0.04 ^a	0.30 ± 0.04 ^a	0.08 ± 0.01 ^b
Frequência de vocalizações (AV2)	0.25 ± 0.05 ^{ab}	0.37 ± 0.08 ^a	0.13 ± 0.03 ^b
Frequência respiratória (AV1)	80.2 ± 13.0 ^a	85.7 ± 15.90 ^a	182.7 ± 14.22 ^b
Frequência respiratória (AV2)	81.7± 33.9	81± 41.7	105.0± 43.4
Temperatura 3 (AV1)	41.5 ± 0.15 ^a	40.5 ± 0.18 ^b	41.6 ± 0.16 ^a
Temperatura 3 (AV2)	41.1 ± 0.15 ^a	39.8 ± 0.29 ^b	40.7 ± 0.15 ^a
Atividade	-1.25 ± 0.55 ^a	0.45 ± 0.67 ^{ab}	1.84 ± 0.60 ^b
Ousadia	-0.53± 0.51	-0.86± 0.62	1.08± 0.56
Ansiedade	0.84 ± 0.27 ^a	-0.67 ± 0.63 ^{ab}	-0.88 ± 0.47 ^b
Neofobia-neofilia	0.03± 0.35	-0.24± 0.42	-0.23± 0.38
Proximidade com humanos	0.27± 0.32	0.18± 0.39	0.16± 0.35

Letras sobreescritas diferentes indicam diferenças estatísticas entre as variáveis.

Fonte: Próprio autor (2025).

Variáveis comportamentais e fisiológicas foram comparadas nas três avaliações. Os animais apresentaram valores mais altos na primeira avaliação para temperatura 1 ($t_{32} = 2,53$; $p = 0,017$), temperatura 2 ($t_{32} = 4,64$; $p < 0,001$), temperatura 3 ($t_{32} = 6,92$; $p < 0,001$) e frequência respiratória ($W = 465$; $p = 0,001$). Em contraste, o maior número de bicadas no

manejador foi registrado na segunda avaliação ($W = 127$; $p = 0,010$) (Tabela 5). Outros comportamentos permaneceram consistentes entre as avaliações. Em relação à temperatura cloacal, um aumento significativo foi observado ao longo das avaliações. Na primeira avaliação, houve uma diferença significativa de $0,42^{\circ}\text{C}$ entre a Temperatura 1 e 2 ($p = 0,030$) e de $0,52^{\circ}\text{C}$ entre a Temperatura 1 e 3 ($p = 0,004$). Na segunda avaliação, foi observada diferença significativa de $0,39^{\circ}\text{C}$ entre a Temperatura 1 e 2 ($p = 0,040$).

Tabela 5 - Efeito da avaliação sobre as variáveis comportamentais durante a contenção manual, apresentadas como média e erro padrão (média \pm erro padrão).

Variáveis	Avaliação 1	Avaliação 2
Heterófilo (%)	55.44 ± 2.52	53.27 ± 2.96
Linfócito (%)	40.22 ± 2.48	44.39 ± 2.98
Razão H/L	1.86 ± 0.47	1.68 ± 0.25
Duração das vocalizações (s)	0.59 ± 0.61	0.53 ± 0.06
Número total de notas	45.88 ± 9.74	54.76 ± 11.45
Tempo de captura (s)	18.72 ± 3.28	27.90 ± 4.77
Temperatura 1 ($^{\circ}\text{C}$)	$40.73 \pm 0.12^{\text{a}}$	$40.45 \pm 0.11^{\text{b}}$
Temperatura 2 ($^{\circ}\text{C}$)	$41.14 \pm 0.11^{\text{a}}$	$40.83 \pm 0.10^{\text{b}}$
Temperatura 3 ($^{\circ}\text{C}$)	$41.26 \pm 0.12^{\text{a}}$	$40.77 \pm 0.12^{\text{b}}$
Tentativas de escape	0.07 ± 0.008	0.07 ± 0.01
Bicadas no manejador	$0.26 \pm 0.03^{\text{a}}$	$0.31 \pm 0.03^{\text{b}}$
Frequência de vocalizações	0.18 ± 0.03	0.21 ± 0.03
Frequência respiratória (mov/min)	$115.82 \pm 10.73^{\text{a}}$	$92.18 \pm 6.95^{\text{b}}$
Duração do manejo (s)	102.15 ± 1.87	115.50 ± 6.06

Letras sobrescritas diferentes indicam diferenças estatísticas entre as variáveis.

Fonte: Próprio autor (2025).

4. Discussão

Durante este estudo, observou-se que os psitacídeos apresentaram diferenças nas respostas comportamentais, fisiológicas e de temperamento, tanto inter quanto intraespecificamente. Cinco dimensões principais de temperamento foram identificadas no grupo: atividade, ousadia, neofobia-neofilia, ansiedade e proximidade com humanos. Além

disso, o teste de contenção manual revelou dois perfis principais de resposta a um evento estressante: perfil de alta/baixa intensidade de resposta e um perfil de evitação ativa-passiva.

Em relação às dimensões de temperamento identificadas nos testes de novo objeto e de reação à pessoa, o primeiro fator extraído foi a atividade. Animais mais ativos se movimentaram pelo recinto com mais frequência durante o teste, mostraram maior agitação e passaram mais tempo longe da grade inferior da gaiola. Em contraste, animais inativos passaram mais tempo em repouso e permaneceram atentos na grade inferior. Essa dimensão já foi descrita em outros gêneros de psitacídeos, como *Amazona* (Coutant et al., 2018; Franzone et al., 2022; Ramos et al., 2023) e *Cyanoramphus* (Funk; Matteson, 2004), e é uma das cinco principais dimensões do temperamento animal delineadas por Réale e colaboradores (2007). O segundo fator foi ousadia. Animais mais ousados passaram mais tempo perto do estímulo, movendo-se e interagindo com o objeto, enquanto animais tímidos permaneceram mais distantes, em repouso e atentos. Essa característica é relevante para programas de soltura de animais selvagens, visto que indivíduos mais ousados tendem a ter mais sucesso em áreas com baixo risco de predação (Sol et al., 2013). O terceiro fator foi caracterizado como ansiedade. Animais mais ansiosos apresentaram maior locomoção e demoraram mais para tentar tocar a pessoa. Em contraste, indivíduos menos ansiosos permaneceram em repouso, batendo asas, vocalizando e se mantiveram mais próximos dos estímulos. A ansiedade foi estudada em diversas espécies de psitacídeos, incluindo *Amazona rhodocorytha* (Paulino et al., 2018), *Amazona aestiva*, e *Psittacus erithacus* (Coutant et al., 2018). A quarta dimensão foi caracterizada como neofobia-neofilia. Animais neofóbicos demoraram mais para tocar os novos estímulos, enquanto animais neofilicos permaneceram próximos aos estímulos, interagindo e tocando-os. Essa dimensão, assim como a ousadia, influencia o sucesso da soltura, pois animais mais neofilicos podem assumir mais riscos (Greggor et al., 2020) e, portanto, requerem um planejamento cuidadoso para reintrodução em ambientes mais seguros. A quinta dimensão foi definida como

proximidade com humanos. Animais com pontuação alta nessa dimensão estavam mais atentos, interagiam mais e tentavam tocar a pessoa durante o teste. Aqueles com pontuação mais baixa permaneceram mais distantes do estímulo e passaram mais tempo em manutenção. Sugere-se que a proximidade com humanos esteja diretamente relacionada à ousadia, visto que a interação e o contato físico podem refletir não apenas mansidão, mas também agressividade. A covariância entre essas duas dimensões já foi relatada em outras espécies, indicando que indivíduos mais ousados também tendem a ser mais agressivos (Chang et al., 2012; Escalas et al., 2011).

Em relação às respostas de estresse observadas no teste de contenção manual, foram identificados dois perfis principais de resposta. O primeiro perfil estava relacionado à intensidade da resposta e foi classificado como alta ou baixa intensidade. Animais com alta intensidade de resposta apresentaram reações comportamentais mais pronunciadas, como maior número total de notas, número e duração das vocalizações durante a contenção. Em contraste, animais com baixa intensidade de resposta exibiram maiores sinais fisiológicos de estresse, incluindo frequências respiratórias elevadas. Outros estudos também encontraram uma relação direta entre o aumento da frequência respiratória e um perfil de baixa intensidade de resposta (Carere; Van Oers, 2004; Hessing et al., 1994). Nossos resultados contrastam-se com os de Van Zeeland e colaboradores (2013) e Ramos e colaboradores (2023) que encontraram que animais com alta intensidade de respostas vocalizaram menos. No entanto, uma possível explicação para nossas descobertas é que o medo pode inibir alguns sistemas motivacionais e seus comportamentos associados (Hogan, 1965), como vocalização e atividade, resultando em animais que permanecem imóveis e silenciosos quando sentem medo intenso (Jones; Harvey, 1987). Apoiando esta ideia, um estudo com galinhas sugeriu que vocalizar na presença de uma ameaça potencial pode ser desvantajoso, pois pode atrair predadores (Montevecchi, et al.,

1973). Portanto, acredita-se que esta seja a razão pela qual animais com menor intensidade de resposta emitem vocalizações com frequências mais baixas.

O segundo perfil está relacionado ao estilo de resposta e é definido como evitação ativa-passiva. Animais que apresentaram evitação ativa apresentaram menores respostas de estresse leucocitário e maior tempo de manuseio, enquanto aqueles com evitação passiva apresentaram maior estresse leucocitário. Resultados semelhantes foram observados em estudos com outras espécies, como roedores (Cavigelli; McClintock, 2003; Veenema et al., 2003) e aves (Barbosa-Moyano; de Oliveira, 2023; Carere et al., 2003; Koolhaas et al., 1999), em que os níveis de glicocorticoides estavam elevados em animais com resposta ativa ao estresse, enquanto concentrações mais baixas foram encontradas naqueles que apresentaram respostas passivas. Normalmente, indivíduos com perfil de evitação ativa respondem ao estresse por meio da ativação intensa do sistema nervoso simpático, aumento da estimulação noradrenérgica e redução dos níveis de corticosterona (Korte et al., 2009, 1997). Em contraste, aqueles com um perfil de evitação passiva respondem com uma forte ativação do eixo HPA, resultando em concentrações aumentadas de glicocorticoides e níveis mais baixos de norepinefrina (Korte et al., 2009). Sabe-se também que o aumento dos níveis de glicocorticoides durante eventos estressantes de curto prazo, como distúrbios psicológicos, transporte e manuseio, por exemplo (Davis, 2005; Groombridge et al., 2004), leva a alterações no perfil leucocitário, promovendo aumento da relação H/L (Cirule et al., 2012). Por exemplo, num estudo com *Parus major*, a relação H/L aumentou significativamente 30 minutos após a captura dos animais (Cirule et al. 2012). Tanto os níveis de corticosterona quanto as relações H/L tendem a aumentar em animais submetidos a estresse de curto prazo, conforme demonstrado em uma meta-análise (Goessling et al., 2015).

Para entender a relação entre comportamento, fisiologia e temperamento, verificamos, na primeira avaliação, que animais com maior estresse leucocitário, ou seja, maiores valores de

heterófilos, apresentaram menor temperatura 3. Resultado semelhante foi relatado por Møller (2010) em um estudo com *Hirundo rustica*. Animais que apresentaram imobilidade tônica mais intensa apresentaram temperaturas cloacais mais baixas. A imobilidade tônica é uma medida da suscetibilidade ao estresse (Jones, 1986), e indivíduos que apresentam uma resposta passiva ao estresse, com aumento da relação H/L e comportamento de congelamento, por exemplo, também apresentam durações de imobilidade mais longas (Campo et al., 2015; Carere; Van Oers, 2004; Nelson et al., 2020). Além disso, animais com contagens de linfócitos mais altas e relações H/L mais baixas tiveram períodos de manuseio mais longos. Animais mais ativos levaram mais tempo para serem capturados, provavelmente devido à sua maior capacidade de voo e à frequência respiratória mais elevada. Também demonstraram menos notas e bicadas no manejador. Em um estudo com papagaios do gênero *Amazônia*, Franzone e colaboradores (2022) encontraram uma correlação negativa entre capacidade de voo e assunção de riscos, ou seja, animais mais avessos ao risco voaram melhor e por mais tempo. Estudos anteriores relacionaram neofobia, assunção de riscos e ousadia, com animais mais ousados sendo mais propensos a correr riscos e a se aproximar de novidades (Réale et al., 2007). Isso sugere que indivíduos tímidos podem perceber tanto a rede de captura quanto a presença humana como ameaças, provocando maiores respostas de fuga. Durante a contenção, no entanto, esses animais exibiram um perfil mais passivo, com menos vocalizações e bicadas no manejador, mas com frequências respiratórias e temperaturas 2 e 3 mais elevadas. Esse perfil já foi estudado em outras espécies de aves e associado aos níveis de glicocorticoides, onde indivíduos que apresentam respostas comportamentais passivas tendem a apresentar níveis mais elevados de corticosterona (Cockrem, 2007).

Assim como está bem estabelecido que as respostas fisiológicas ao estresse variam entre as espécies (Réale et al., 2007), nossos resultados mostram que as respostas comportamentais diferiram entre os indivíduos das três espécies estudadas. Durante o teste de contenção manual,

P. leucophthalmus exibiu comportamentos consistentes com um perfil de resposta mais passivo, incluindo temperaturas cloacais mais altas e uma frequência respiratória aumentada. Em contraste, *P. maracana* respondeu ao estressor com comportamentos mais ativos, mostrando um grande número de tentativas de escape e mais vocalizações (frequência de vocalizações, número de notas e duração das vocalizações). E entre esses dois perfis extremos encontrou-se *P. maximiliani*, que exibiu tanto o perfil passivo quanto o ativo. Esta espécie apresentou maior número de bicadas e vocalizações (frequência de vocalizações, número de notas e duração das vocalizações) em uma avaliação, mas também registrou as temperaturas 2 e 3 mais altas na outra avaliação, semelhante a *P. leucophthalmus*. É importante notar que a maior frequência respiratória observada em *P. leucophthalmus* pode não refletir apenas uma resposta de estresse mais forte. Também pode estar relacionada ao seu menor tamanho corporal, como sugerido por Greenacre e Lusby (2004), que propôs que a frequência respiratória elevada em *Amazona ventralis*, em comparação com *Amazona aestiva*, pode ser devida ao estresse induzido pelo manuseio ou a diferenças no tamanho corporal. Além disso, indivíduos de *P. leucophthalmus* mostraram-se ser mais ativos, enquanto *P. maximiliani* eram mais ansiosos. Pode-se presumir que indivíduos com uma resposta mais passiva tendem a se movimentar mais devido ao medo da novidade ou do estressor, enquanto aqueles com uma resposta mais ativa exibem maior resposta comportamental ao manuseio devido à ansiedade.

A maioria dos comportamentos permaneceu consistente entre a primeira e a segunda avaliação. Este achado está alinhado com o proposto por Koolhaas e colaboradores (1999) que descreveram os estilos de enfrentamento como um conjunto de respostas comportamentais e fisiológicas que são estáveis ao longo do tempo e em diferentes contextos e são característicos de grupos específicos de indivíduos (Carere; Eens, 2005; Réale et al., 2007). No entanto, algumas variáveis mudaram entre as duas avaliações. Diferenças significativas foram encontradas nas temperaturas 1, 2 e 3, bem como na frequência respiratória. Duas possíveis

explicações podem ser propostas. Primeiramente, as temperaturas cloacais podem ter sido maiores durante a primeira avaliação devido às condições ambientais: a temperatura e a umidade do ambiente foram 3,5°C e 16,5% maiores, respectivamente, do que durante a segunda avaliação. O mesmo se aplica à frequência respiratória, pois um aumento na temperatura ambiente exige que o indivíduo dissipe o calor de forma mais eficiente por meio da hiperventilação (aumento da frequência respiratória) (Gleeson; Brackenbury, 1984). Uma segunda explicação pode estar relacionada à habituação ao manuseio, o que pode ter resultado em respostas fisiológicas menos intensas durante a segunda avaliação. Essa hipótese ainda é corroborada pelo aumento observado de bicadas no manejador na segunda avaliação. Os indivíduos reduziram suas respostas fisiológicas à contenção e responderam de forma mais ativa.

Essas descobertas podem ser úteis para programas de manejo e reintrodução na formação de grupos para soltura, bem como para aprimorar nossa compreensão da relação entre fisiologia, comportamento e temperamento. No entanto, é importante reconhecer certas limitações do estudo que podem influenciar os resultados. Muitos dos animais estudados chegaram ao centro de reabilitação sem informações prévias, incluindo a duração do cativeiro. Este é um fator crítico, pois pode alterar as respostas dos animais durante os testes, influenciando seus níveis basais de estresse e/ou grau de habituação ao cativeiro. Dependendo do indivíduo, o cativeiro pode levar a um estresse cumulativo elevado, enquanto para outros, o mesmo ambiente pode não induzir estresse significativo.

Os Centros de Triagem de Animais Silvestres têm papel central na conservação da fauna e constituem ambientes estratégicos para compreender como fatores de manejo influenciam o estresse fisiológico e comportamental dos animais, especialmente durante procedimentos como a contenção. Os resultados deste estudo, ao evidenciarem correlações diretas entre temperamento e respostas ao estresse, reforçam a necessidade de protocolos mais refinados e

individualizados. Nesse contexto, torna-se fundamental ampliar o número de pesquisas desenvolvidas nos CETAS, uma vez que essas instituições têm se mostrado cada vez mais receptivas à produção científica e oferecem condições reais de investigação. O avanço desses estudos é essencial para aprimorar práticas de manejo, reduzir o estresse dos animais e fortalecer ações voltadas ao bem-estar e à conservação da fauna silvestre.

5. CONCLUSÃO

Avaliou-se diferenças comportamentais e fisiológicas individuais em resposta a eventos de estresse em três espécies de psitacídeos. Além disso, examinou-se as correlações entre variáveis comportamentais e fisiológicas durante um evento estressante e o temperamento individual. Dois perfis distintos de resposta ao estresse foram encontrados: alta/baixa intensidade de resposta e evitação ativa-passiva. Foram identificados, ademais, cinco dimensões de temperamento (atividade, ousadia, ansiedade, neofobia-neofilia e proximidade com humanos), com apenas ousadia e atividade mostrando associações significativas com as respostas de estresse dos animais. Especificamente, indivíduos mais ousados exibiram menos respostas de estresse fisiológico, enquanto animais mais ativos mostraram respostas fisiológicas mais intensas. Inconsistências comportamentais entre as avaliações, particularmente em temperatura, frequência respiratória e bicadas no manejador, sugeriram efeitos dependentes da avaliação, potencialmente indicando processos de habituação ou sensibilização. Diferenças específicas da espécie revelaram que *P. leucophthalmus* mostrou, geralmente, mais evitação passiva durante o evento estressante, enquanto *P. maracana* mostrou maior evitação ativa. *P. maximiliani* exibiu um perfil intermediário, alternando entre respostas ativas e passivas.

Os resultados demonstram uma relação entre temperamento e variações nas respostas comportamentais e leucocitárias a eventos de estresse em três espécies de psitacídeos comumente encontradas em centros de reabilitação de animais selvagens. Essas descobertas

podem subsidiar o desenvolvimento de estratégias de manejo direcionadas e adaptadas a cada perfil de temperamento. Informações sobre diferenças individuais podem orientar decisões sobre enriquecimento ambiental, composição do grupo social e o momento e a frequência do manejo. Enriquecimentos que promovam uma sensação de segurança e conforto, como barreiras visuais, poleiros naturais em alturas variadas e fontes de alimento de fácil acesso, podem ser mais adequados para indivíduos tímidos. Em contraste, animais mais ousados podem se beneficiar de enriquecimentos mais desafiadores, como alimentos escondidos em locais de difícil acesso ou poleiros que se movam ou balancem, por exemplo. Em relação à formação de grupos sociais, é aconselhável evitar reunir um grande número de indivíduos ousados, pois eles tendem a estabelecer fortes hierarquias sociais, aumentando potencialmente o risco de conflito. Em termos de manejo, animais com um perfil mais passivo ou tímido devem ser manuseados apenas quando necessário e pelo menor tempo possível para minimizar o estresse. De modo geral, essas estratégias visam reduzir o estresse e aumentar o bem-estar do animal quando sob cuidados humanos. Além disso, compreender as respostas relacionadas ao temperamento pode auxiliar centros de reabilitação de animais selvagens e programas de reintrodução a elaborar protocolos de treinamento pré-soltura e a selecionar os ambientes de soltura mais adequados para cada indivíduo, de acordo com seu perfil.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, C. S. de; YOUNG, R. J. Shyness and boldness in greater rheas *Rhea americana* Linnaeus (Rheiformes, Rheidae): the effects of antipredator training on the personality of the birds. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, p. 202–210, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752006000100012>
- BAPTISTA, L. F. Geographic variation in song and dialects of the Puget Sound white-crowned sparrow. **Condor**, v. 79, p. 356, 1977. <https://doi.org/10.2307/1368014>
- BARBOSA-MOYANO, H.; DE OLIVEIRA, C. A. Temperament traits and glucocorticoid metabolites in tropical screech owl (*Megascops choliba*). **Applied Animal Behaviour Science**, v. 260, 105866, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2023.105866>
- BENUS, R. F.; et al. Behavioural differences between artificially selected aggressive and non-aggressive mice: Response to apomorphine. **Behavioural Brain Research**, v. 43, n. 2, p. 203–208, 1991. [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(05\)80072-5](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(05)80072-5)
- BERG, K. S.; et al. Ontogeny of the adrenocortical response in an extremely altricial bird. **Journal of Experimental Zoology A: Ecological and Integrative Physiology**, v. 331, p. 521–529, 2019. <https://doi.org/10.1002/jez.2317>
- BRIEFER, E. F. Vocal expression of emotions in mammals: mechanisms of production and evidence. **Journal of Zoology**, v. 288, n. 1, p. 1–20, 2012. doi: 10.1111/j.1469-7998.2012.00920.x

CABEZAS, S.; et al. Differences in acute stress responses between wild-caught and captive-bred birds: A physiological mechanism contributing to current avian invasions? **Biological Invasions**, v. 15, p. 521–527, 2013. <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0304-z>

CAMPLER, M.; JÖNGREN, M.; JENSEN, P. Fearfulness in red junglefowl and domesticated White Leghorn chickens. **Behavioural Processes**, v. 81, p. 39–43, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2008.12.018>

CAMPO, J. L.; et al. Fear and stress measurements in pure and hybrid red-legged partridges. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 166, p. 123–130, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.02.018>

CARERE, C.; EENS, M. Unravelling animal personalities: How and why individuals consistently differ. **Behaviour**, v. 142, p. 1149–1157, 2005. <https://doi.org/10.1163/156853905774539436>

CARERE, C.; et al. Fecal corticosteroids in a territorial bird selected for different personalities: Daily rhythm and the response to social stress. **Hormones and Behavior**, v. 43, p. 540–548, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0018-506X\(03\)00065-5](https://doi.org/10.1016/S0018-506X(03)00065-5)

CARERE, C.; VAN OERS, K. Shy and bold great tits (*Parus major*): Body temperature and breath rate in response to handling stress. **Physiology & Behavior**, v. 82, p. 905–912, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.07.009>

CAVIGELLI, S. A.; MCCLINTOCK, M. K. Fear of novelty in infant rats predicts adult corticosterone dynamics and an early death. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, v. 100, p. 16131–16136, 2003. <https://doi.org/10.1073/pnas.2535721100>

CHANG, C.; et al. Aggression and related behavioral traits: The impact of winning and losing and the role of hormones. **Integrative and Comparative Biology**, v. 52, p. 801–813, 2012. <https://doi.org/10.1093/icb/ics057>

CIRULE, D.; et al. A rapid effect of handling on counts of white blood cells in a wintering passerine bird: A more practical measure of stress? **Journal of Ornithology**, v. 153, p. 161–166, 2012. <https://doi.org/10.1007/s10336-011-0719-9>

- COCKREM, J. F. Stress, corticosterone responses and avian personalities. **Journal of Ornithology**, v. 148, p. 169–178, 2007. <https://doi.org/10.1007/s10336-007-0175-8>
- COHEN, S.; et al. Chronic social stress, social status, and susceptibility to upper respiratory infections in nonhuman primates. **Psychosomatic Medicine**, v. 59, n. 3, p. 213–221, 1997. <https://doi.org/10.1097/00006842-199705000-00001>
- CORTOPASSI, K. A.; BRADBURY, J. W. Contact call diversity in wild orange-fronted parakeet pairs, *Aratinga canicularis*. **Animal Behaviour**, v. 71, n. 5, p. 1141–1154, 2006. doi: 10.1016/j.anbehav.2005.09.011
- COUTANT, T.; BAGUR, S.; GILBERT, C. Development of an observational quantitative temperament test in three common parrot species. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 202, p. 100–111, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.01.007>
- CUNNICK, J. E.; KOJIC, L. D.; HUGHES, R. A. Stress-induced changes in immune function are associated with increased production of an interleukin-1-like factor in young domestic fowl. **Brain, Behavior and Immunity**, v. 8, n. 2, p. 123–136, 1994. <https://doi.org/10.1006/brbi.1994.1012>
- DAVID, M.; AUCLAIR, Y.; CÉZILLY, F. Personality predicts social dominance in female zebra finches, *Taeniopygia guttata*, in a feeding context. **Animal Behaviour**, v. 81, p. 219–224, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2010.10.008>
- DAVIS, A. K. Effect of handling time and repeated sampling on avian white blood cell counts. **Journal of Field Ornithology**, v. 76, p. 334–338, 2005. <https://doi.org/10.1648/0273-8570-76.4.334>
- DE ALMEIDA, G. N.; et al. Temperament of Psittaciformes: A systematic review. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 277, 106348, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2024.106348>
- DE BRUIJN, R.; ROMERO, L. M. Behavioral and physiological responses of wild-caught European starlings (*Sturnus vulgaris*) to a minor, rapid change in ambient temperature. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 160, p. 260–266, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2011.06.011>

DRISCOLL, P.; KUGLER, P. Genetic and histological aspects of stomach lesions induced by systemic injection of phenylbutazone in the rat. **Experientia**, v. 40, p. 967–969, 1984. <https://doi.org/10.1007/BF01946462>

FOX, R. A.; MILLAM, J. R. Novelty and individual differences influence neophobia in orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). **Applied Animal Behaviour Science**, v. 104, p. 107–115, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.04.033>

FOX, R. A.; MILLAM, J. R. The use of ratings and direct behavioural observation to measure temperament traits in cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). **Ethology**, v. 116, p. 59–75, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2009.01713.x>

FRANZONE, V.; et al. Flight capacity and human aversion in captive Amazon parrots: Related factors and the effects of pre-releasing training. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 256, 105772, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105772>

FUCÍKOVÁ, E.; et al. Handling stress as a measurement of personality in great tit nestlings (*Parus major*). **Ethology**, v. 115, p. 366–374, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2009.01618.x>

FUNK, M. S.; MATTESON, R. L. Stable individual differences on developmental tasks in young yellow-crowned parakeets (*Cyanoramphus auriceps*). **Learning & Behavior**, v. 32, p. 427–439, 2004. <https://doi.org/10.3758/bf03196039>

GLEESON, M.; BRACKENBURY, J. H. Effects of body temperature on ventilation, blood gases and acid-base balance in exercising fowl. **Quarterly Journal of Experimental Physiology**, v. 69, n. 1, p. 61–72, 1984. <https://doi.org/10.1113/expphysiol.1984.sp002796>

GOESSLING, J. M.; et al. A meta-analysis of plasma corticosterone and heterophil:lymphocyte ratios - Is there conservation of physiological stress responses over time? **Functional Ecology**, v. 29, p. 1189–1196, 2015. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12442>

GREENACRE, C. B.; LUSBY, A. L. Physiologic responses of Amazon parrots (*Amazona* species) to manual restraint. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v. 18, p. 19–22, 2004. <https://doi.org/10.1647/2003-011>

GREGGOR, A. L.; et al. Age-related patterns of neophobia in an endangered island crow: implications for conservation and natural history. **Animal Behaviour**, v. 160, p. 61–68, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2019.12.002>

GROOMBRIDGE, J. J.; et al. Evaluating stress in a Hawaiian honeycreeper, Paroreomyza montana, following translocation. **Journal of Field Ornithology**, v. 75, p. 183–187, 2004. <https://doi.org/10.1648/0273-8570-75.2.183>

GROOTHUIS, T. G. G.; CARERE, C. Avian personalities: Characterization and epigenesis. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 29, p. 137–150, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.06.010>

HESSING, M. J. C.; et al. Individual behavioral and physiological strategies in pigs. **Physiology & Behavior**, v. 55, n. 1, p. 39–46, 1994. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(94\)90007-8](https://doi.org/10.1016/0031-9384(94)90007-8)

HOGAN, J. A. An experimental study of conflict and fear: an analysis of behavior of young chicks toward a mealworm. Part I. The behavior of chicks which do not eat the mealworm. **Behaviour**, v. 25, p. 45–96, 1965. <https://doi.org/10.1163/156853965X00110>

JONES, R. B. The tonic immobility reaction of the domestic fowl: A review. **World's Poultry Science Journal**, v. 42, n. 1, p. 82–96, 1986. <https://doi.org/10.1079/WPS19860008>

JONES, R. B. Chronic stressors, tonic immobility and leucocytic responses in the domestic fowl. **Physiology & Behavior**, v. 46, n. 3, p. 439–442, 1989. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(89\)90017-6](https://doi.org/10.1016/0031-9384(89)90017-6)

JONES, R. B.; HARVEY, S. Behavioural and adrenocortical responses of domestic chicks to systematic reductions in group size and to sequential disturbance of companions by the experimenter. **Behavioural Processes**, v. 14, n. 3, p. 291–303, 1987. [https://doi.org/10.1016/0376-6357\(87\)90075-1](https://doi.org/10.1016/0376-6357(87)90075-1)

KONDO, N.; WATANABE, S. Contact calls: information and social function. **Japanese Psychological Research**, v. 51, n. 3, p. 197–208, 2009. doi: 10.1111/j.1468-5884.2009.00399.x

KOOLHAAS, J. M.; et al. Coping styles in animals: Current status in behavior and stress-physiology. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 23, p. 925–935, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(99\)00026-3](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(99)00026-3)

KORTE, S. M.; et al. Plasma catecholamine and corticosterone levels during manual restraint in chicks from a high and low feather pecking line of laying hens. **Physiology & Behavior**, v. 62, p. 437–441, 1997. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(97\)00149-2](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(97)00149-2)

KORTE, S. M.; et al. The Darwinian concept of stress: Benefits of allostasis and costs of allostatic load and the trade-offs in health and disease. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 29, p. 3–38, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.08.009>

KORTE, S. M.; et al. On the origin of allostasis and stress-induced pathology in farm animals: Celebrating Darwin's legacy. **The Veterinary Journal**, v. 182, p. 378–383, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.08.023>

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

MANTECA, X.; DEAG, J. M. Individual differences in temperament of domestic animals: A review of methodology. **Animal Welfare**, v. 2, p. 247–268, 1993. <https://doi.org/10.1017/s0962728600015906>

MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behaviour**. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139168342>

MARTINS, T. L. F.; et al. Speed of exploration and risk-taking behavior are linked to corticosterone titres in zebra finches. **Hormones and Behavior**, v. 52, p. 445–453, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2007.06.007>

MEDINA-GARCÍA, A.; et al. Cognition, personality, and stress in budgerigars, *Melopsittacus undulatus*. **Behavioral Ecology**, v. 28, p. 1504–1516, 2017. <https://doi.org/10.1093/beheco/arx116>

MEEHAN, C. L.; MENCH, J. A. Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 79, p. 75–88, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00118-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00118-1)

METTKE-HOFMANN, C.; et al. Residency and a broad feeding spectrum are related to extensive spatial exploration in parrots. **Behavioral Ecology**, v. 23, p. 1365–1371, 2012. <https://doi.org/10.1093/beheco/ars130>

MØLLER, A. P. Body temperature and fever in a free-living bird. **Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology**, v. 156, p. 68–74, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.cbpb.2010.02.006>

MONTEVECCHI, W. A.; GALLUP, G. G.; DUNLAP, W. P. The peep vocalization in group reared chicks (*Gallus domesticus*): Its relation to fear. **Animal Behaviour**, v. 21, n. 1, p. 116–123, 1973. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(73\)80049-1](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(73)80049-1)

MÖSTL, E.; PALME, R. Hormones as indicators of stress. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 23, p. 67–74, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0739-7240\(02\)00146-7](https://doi.org/10.1016/S0739-7240(02)00146-7)

NELSON, J. R.; et al. Brown and white egg-layer strain differences in fearfulness and stress measures. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 231, 105087, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105087>

OWEN, J. C. Collecting, processing, and storing avian blood: A review. **Journal of Field Ornithology**, v. 82, p. 339–354, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1557-9263.2011.00338.x>

PAULINO, R.; NOGUEIRA-FILHO, S. L. G.; NOGUEIRA, S. S. C. 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**, v. 205, p. 107–114, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.023>

RAMOS, G. de A. P.; et al. Temperament in captivity, environmental enrichment, flight ability, and response to humans in an endangered parrot species. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 24, p. 379–391, 2021. <https://doi.org/10.1080/10888705.2020.1765367>

RAMOS, G. A. P.; et al. Is individual temperament related to behaviors in a social context for a Neotropical parakeet species? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 243, 105455, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105455>

RAMOS, G. A. P.; et al. Individual responses of captive Amazon parrots to routine handling can reflect their temperament. **Animals**, v. 13, 738, 2023. <https://doi.org/10.3390/ani13040738>

RÉALE, D.; et al. Integrating animal temperament within ecology and evolution. **Biological Reviews**, v. 82, p. 291–318, 2007. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2007.00010.x>

SCALES, J.; HYMAN, J.; HUGHES, M. Behavioral syndromes break down in urban song sparrow populations. **Ethology**, v. 117, p. 887–895, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2011.01943.x>

SOL, D.; LAPIEDRA, O.; GONZÁLEZ-LAGOS, C. Behavioural adjustments for a life in the city. **Animal Behaviour**, v. 85, p. 1101–1112, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.01.023>

STÖWE, M.; et al. Selection for fast and slow exploration affects baseline and stress-induced corticosterone excretion in Great tit nestlings, *Parus major*. **Hormones and Behavior**, v. 58, p. 864–871, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2010.08.011>

TURPEN, K. K.; et al. Establishing stress behaviors in response to manual restraint in cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v. 33, p. 38–45, 2019. <https://doi.org/10.1647/2017-315>

UITDEHAAG, K. A.; et al. Effects of genetic origin and social environment on behavioral response to manual restraint and monoamine functioning in laying hens. **Poultry Science**, v. 90, p. 1629–1636, 2011. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01292>

VAN ZEELAND, Y. R. A.; et al. Feather damaging behaviour in parrots: A review with consideration of comparative aspects. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 121, p. 75–95, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.09.006>

VAN ZEELAND, Y. R. A.; et al. Behavioural testing to determine differences between coping styles in Grey parrots (*Psittacus erithacus erithacus*) with and without feather damaging

behaviour. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 148, p. 218–231, 2013.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.08.004>

VEENEMA, A. H.; et al. Differences in basal and stress-induced HPA regulation of wild house mice selected for high and low aggression. **Hormones and Behavior**, v. 43, p. 197–204, 2003.
[https://doi.org/10.1016/S0018-506X\(02\)00013-2](https://doi.org/10.1016/S0018-506X(02)00013-2)

WANKER, R.; SUGAMA, Y.; PRINAGE, S. Vocal labelling of family members in spectacled parrotlets, *Forpus conspicillatus*. **Animal Behaviour**, v. 70, n. 1, p. 111–118, 2005. doi: 10.1016/j.anbehav.2004.09.022

5 CONCLUSÃO GERAL

Este estudo demonstrou que diferenças individuais de temperamento influenciam de forma significativa as respostas comportamentais e fisiológicas de três espécies de psitacídeos frente a eventos de estresse. Foram identificados perfis distintos de reatividade e estratégias de evitação, bem como dimensões de temperamento que se relacionam de maneira diferenciada com a intensidade da resposta ao estresse. Esses achados reforçam que fatores individuais e específicos da espécie devem ser considerados no manejo de psitacídeos em cativeiro, sobretudo em contextos de reabilitação e programas de reintrodução.

Além de contribuir para o avanço da compreensão sobre a interação entre temperamento e estresse em aves, este trabalho também oferece subsídios práticos para o desenvolvimento de estratégias de manejo mais adequadas. Protocolos que considerem diferenças individuais podem minimizar o impacto de situações estressantes, promover maior bem-estar e favorecer a

adaptação dos indivíduos a ambientes sob cuidados humanos. Nesse sentido, a integração de informações sobre perfis de temperamento pode orientar desde a escolha de enriquecimentos ambientais e a formação de grupos sociais até o planejamento do manejo diário e dos processos de reabilitação.

De forma mais ampla, os resultados apresentados evidenciam a importância de incorporar a perspectiva individual ao manejo e à conservação de psitacídeos. A compreensão de como características comportamentais e fisiológicas se articulam em situações de estresse não apenas amplia o conhecimento científico, mas também fortalece práticas de conservação aplicadas, com impacto direto na qualidade de vida dos animais e no sucesso de programas de soltura e reintrodução.

APÊNDICE A - Categorias registradas durante os dois testes de temperamento, teste do novo objeto (TNO) e teste de reação à pessoa (TRP), para as três espécies de psitacídeos estudadas: *Pionus maximiliani*, *Primolius maracana* e *Psittacara leucophthalmus*. As categorias incluem variáveis de localização no módulo e categorias de atividade, abrangendo tanto estados quanto eventos.

Categorias de Localização	
Local	Local onde o animal se encontra: grade superior; grade inferior; grade lateral.
Quadrante	Quadrante onde o animal se encontra. O animal pode estar no 1º (0-20 cm), 2º (21-40 cm), 3º (41-60 cm), 4º (61-80 cm) ou 5º (81-117 cm) quadrante. As distâncias dos quadrantes foram dadas em relação à posição do estímulo nos testes.

Categorias de Atividade

Estados

Repouso	O animal permanece no mesmo lugar. Ele pode ficar em pé usando ambos os pés, apenas um pé ou seu bico enquanto outras partes do corpo permanecem paradas ou agitadas. O animal pode estar girando sem mudar de lugar. Não há locomoção do animal.
Movimentação	O animal muda sua posição, movendo-se de um ponto para outro. Ele pode se mover voando, andando, ou usando o bico para escalar as grades do módulo
Atenção	O animal está atento ao novo objeto ou pessoa e a estímulos externos (como observadores, outras aves no viveiro, predadores sobrevoando o viveiro, cães e tratadores). O animal permanece alerta. A ave pode mover rapidamente a cabeça em diferentes direções ou permanecer com a cabeça parada com o pescoço esticado, enquanto se concentra no estímulo. Um ou ambos os olhos abertos. O animal pode mover os pés sem sair do lugar. Não é contabilizado quando a ave está expressando outro comportamento.
Inativo	O animal descansa. Ele pode ter suas penas eriçadas, um pé recolhido, ou a cabeça virada para trás, escondida entre as suas asas. O animal dorme, não está atento a nenhum estímulo, seja do teste ou do ambiente, e tem ambos os olhos fechados.
Locomoção	O animal se move de um ponto para outro, andando ou voando. Ele pode usar o bico para ajudar na locomoção enquanto caminha na grade do módulo ou no chão.
Agitação	O animal move qualquer parte do seu corpo, mas permanece no mesmo lugar, balançando, virando ou batendo as asas. Ele pode usar o bico como apoio enquanto sacode seu corpo. Pode permanecer com os pés parados e o corpo levemente abaixado enquanto suas asas tremem. O animal levanta e abaixa seu corpo rapidamente.
Manutenção	O animal ajeita suas penas usando o bico, estica suas asas, estica suas pernas, eriça as penas, boceja, se coça, ou limpa o bico.
Interação com o ambiente	O animal interage com o módulo, bicando a tinta usada para marcar os quadrantes do recinto, a grade, ou o tecido usado para cobrir as laterais do módulo. Ele pode interagir com elementos do ambiente que foram pegos pelo bico ("mastigando").
Interação com o novo objeto	O animal interage com o novo objeto bicando-o ou tocando-o com o pé.
Interação com a pessoa	O animal tenta interagir com a pessoa, tentando bicá-la ou tocá-la com o pé.
Outros	O animal não executa nenhuma das atividades acima. O animal realiza comportamentos estereotipados.

Eventos	
Latência para tocar o novo objeto	Tempo (em segundos) para tocar o novo objeto pela primeira vez.
Latência para tentar tocar a pessoa **	Tempo (em segundos) para tentar tocar a mão da pessoa pela primeira vez.
Toques no novo objeto*	Número de toques no novo objeto, seja com o bico ou com os pés.
Tentativas de toque na pessoa**	Número de tentativas para tentar tocar a mão da pessoa, seja com o bico ou com os pés.
Vocalizações	O animal vocaliza, incluindo vocalizações humanas (assobios, canções, etc.).
Comportamentos anormais	O animal exibe comportamento estereotipado ou qualquer outro comportamento que não seja típico da espécie.
Conduta agressiva	O animal exibe comportamento agressivo, eriçando as penas, abrindo as asas e o bico, avançando em direção ao objeto/pessoa, e/ou recuando.

* Somente para TNO

** Somente para TRP

Fonte: Autores (2025).

APÊNDICE B - Variáveis fisiológicas e comportamentais registradas durante o teste de contenção manual para as três espécies de psitacídeos estudadas: *Pionus maximiliani*, *Primolius maracana* e *Psittacara leucophthalmus*.

Categorias Fisiológicas	
Heterófilo	Porcentagem de heterófilos extraídos do sangue coletado durante o teste.
Linfócito	Porcentagem de linfócitos extraídos do sangue coletado durante o teste.
Razão H/L	Divisão entre a porcentagem de heterófilos e a porcentagem de linfócitos.
Temperatura 1	Temperatura cloacal aferida no momento da captura.
Temperatura 2	Temperatura cloacal aferida antes de a coleta de sangue começar.
Temperatura 3	Temperatura cloacal aferida após a coleta de sangue.
Frequência respiratória	Contagem dos movimentos do peito do animal durante 60 segundos.
Categorias Comportamentais	
Duração das Vocalizações	Duração média de todas as vocalizações emitidas pelo animal durante o teste.
Número Total de Notas	Número total de notas emitidas pelo animal durante o teste.
Tentativas de Escape	Comportamento no qual o animal bate as asas e pressiona seu corpo contra a mesa na qual está deitado durante a contenção (pode ocorrer separadamente ou simultaneamente), tentando

	evitar o manejo e fugir da área.
Bicadas no manejador	Quando o animal bica o avaliador, abrindo e fechando o bico na mão do mesmo.
Número de vocalizações	Qualquer som emitido pelo animal durante a coleta de sangue.
Duração do manejo	Tempo total gasto do início ao fim da coleta de sangue.
Tempo de Captura	Tempo necessário para a captura do animal no viveiro.

Adaptado de: Ramos et al. (2023).

Fonte: Próprios autores (2025).

APÊNDICE C – Tabela de Correlação das variáveis fisiológicas, comportamentais e de temperamento da primeira avaliação do teste de contenção manual em três espécies de Psittacidae: *Pionus maximiliani*, *Primolius maracana* e *Psittacara leucophthalmus*.

	Heterófilo 1	Linfócito 1	Razão H/L 1	Duração Vocalizações 1	Número de notas 1	Tempo captura 1	Temperatura 1_1	Temperatura 2_1	Temperatura 3_1	Tentativas Escape 1	Bicadas Manejador 1	Número Vocalizações 1	Frequência Respiratória 1	Duração Manejo 1	Atividade	Ousadia	Ansiedade	Neofobia-neofilia	Proximidade Humanos
Heterófilo 1	—																		
Linfócito 1	-0.95	—																	
Razão H/L 1	0.97	-0.99	—																
Duração Vocalizações 1	0.17	-0.18	0.19	—															
Número de notas 1	0.11	-0.04	0.06	0.53	—														
Tempo captura 1	0.11	-0.09	0.12	-0.07	-0.11	—													
Temperatura 1_1	0.01	-0.05	0.05	0.08	-0.26	0.05	—												
Temperatura 2_1	-0.28	0.18	-0.21	0.02	-0.27	-0.07	0.55	—											
Temperatura 3_1	-0.31	0.23	-0.26	0.14	-0.19	-0.18	0.44	0.80	—										
Tentativas Escape 1	0.19	-0.15	0.18	0.13	0.31	0.03	-0.12	0.09	-0.14	—									
Bicadas Manejador 1	-0.03	0.02	-0.04	0.02	0.36	-0.33	-0.22	-0.09	0.13	-0.11	—								
Número Vocalizações 1	0.18	-0.11	0.14	0.47	0.93	0.00	-0.18	-0.30	-0.22	0.37	0.33	—							
Frequência Respiratória 1	-0.11	0.04	-0.05	-0.08	-0.51	-0.04	0.21	0.56	0.40	0.08	-0.29	-0.49	—						
Duração Manejo 1	-0.29	0.36	-0.33	0.16	0.43	-0.18	-0.20	-0.09	-0.05	0.11	-0.01	0.22	-0.22	—					
Atividade	0.03	-0.07	0.06	0.08	-0.37	0.31	0.27	0.15	-0.10	0.02	-0.59	-0.29	0.30	-0.05	—				
Ousadia	-0.13	0.12	-0.10	-0.03	-0.30	-0.03	0.22	0.39	0.36	-0.10	0.001	-0.17	0.40	-0.18	-0.07	—			
Ansiedade	-0.02	0.05	-0.09	0.10	0.08	0.01	0.07	0.14	0.17	-0.08	0.03	0.11	-0.05	-0.21	0.08	-0.04	—		
Neofobia-neofilia	-0.18	0.17	-0.17	-0.04	-0.02	0.26	0.12	0.12	0.11	-0.08	0.01	-0.02	-0.17	0.16	0.19	0.20	0.02	—	
Proximidade Humanos	0.10	-0.02	0.03	0.15	-0.03	-0.21	0.08	0.00	-0.06	0.04	0.09	-0.08	-0.08	-0.04	-0.04	0.31	0.16	0.09	—

Em negrito: valores de p-valor significativos ($p<0,05$).

Fonte: Próprio Autor (2025).

APÊNDICE D - Tabela de correlação das variáveis fisiológicas, comportamentais e de temperamento da segunda avaliação do teste de contenção manual em três espécies de Psittacidae: *Pionus maximiliani*, *Primolius maracana* e *Psittacara leucophthalmus*.

	Heterófilo 2	Linfócito 2	Razão H/L 2	Duração Vocalizações 2	Número de notas 2	Tempo captura 2	Temperatura 1_2	Temperatura 2_2	Temperatura 3_2	Tentativas Escape 2	Bicadas Manejador 2	Número Vocalizações 2	Frequência Respiratória 2	Duração Manejo 2	Atividade	Ousadia	Ansiedade	Neofobia-neofilia	Proximidade Humanos
Heterófilo 2	—																		
Linfócito 2	-0.98	—																	
Razão H/L 2	0.99	-1.00	—																
Duração Vocalizações 2	-0.02	0.09	-0.05	—															
Número de notas 2	-0.24	0.28	-0.26	0.56	—														
Tempo captura 2	0.01	0.01	-0.02	0.11	-0.28	—													
Temperatura 1_2	0.07	-0.08	0.08	0.10	-0.03	0.29	—												
Temperatura 2_2	0.00	-0.02	0.01	-0.18	-0.16	-0.16	0.24	—											
Temperatura 3_2	0.03	-0.04	0.04	0.17	0.10	-0.14	0.26	0.66	—										
Tentativas Escape 2	-0.12	0.17	-0.13	0.42	0.46	-0.14	-0.05	-0.19	-0.02	—									
Bicadas Manejador 2	-0.28	0.27	-0.29	-0.02	0.21	-0.11	-0.08	0.06	0.20	-0.21	—								
Número Vocalizações 2	-0.18	0.21	-0.19	0.42	0.95	-0.32	-0.11	-0.19	0.06	0.36	0.29	—							
Frequência Respiratória 2	0.17	-0.15	0.14	0.08	-0.03	0.03	0.19	0.19	0.13	0.18	-0.11	-0.11	—						
Duração Manejo 2	-0.03	0.05	-0.04	0.13	0.19	-0.01	0.09	0.14	0.20	0.39	-0.26	0.02	0.20	—					
Atividade	0.04	-0.02	0.03	0.02	-0.43	0.23	-0.06	-0.12	-0.21	0.30	-0.51	-0.49	0.25	0.14	—				
Ousadia	0.32	-0.30	0.30	-0.05	-0.06	0.01	0.29	-0.10	-0.14	0.07	-0.16	-0.09	0.14	0.00	-0.07	—			
Ansiedade	0.04	-0.05	0.05	-0.01	-0.06	-0.13	-0.16	0.19	0.22	-0.11	0.08	0.07	-0.08	-0.19	0.08	-0.04	—		
Neofobia-neofilia	0.12	-0.10	0.09	-0.16	-0.31	0.13	0.10	0.28	0.20	-0.23	0.03	-0.25	0.06	-0.19	0.19	0.20	0.02	—	
Proximidade Humanos	0.02	0.04	0.00	0.21	-0.11	0.06	0.16	-0.09	0.02	0.06	-0.04	-0.19	-0.17	-0.02	-0.04	0.31	0.16	0.09	

Em negrito: valores de p-valor significativos ($p<0,05$).

Fonte: Próprio Autor (2025).

**ANEXO A - Autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade
Federal de Juiz de Fora para a Realização da Pesquisa**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "**Lateralidade, temperamento e comportamento em cativeiro em Psitacídeos**" protocolo número 008/2023, sob responsabilidade de **Aline Cristina Sant'Anna, Larissa Gomes de Jesus, Gustavo Nunes de Almeida, Gabriela de Araújo Porto Ramos e Maria Eduarda Caçador Branco** – que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo *Chordata*, subfilo *Vertebrata* (exceto homem), para fins de pesquisa científica - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de Julho de 2009, bem como normas editadas pelo Conselho de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi **APROVADA** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Juiz de Fora na reunião de 07/03/2023.

We certify that the proposal "**Lateralidade, temperamento e comportamento em cativeiro em Psitacídeos**", protocol number 008/2023, under the responsibility of **Aline Cristina Sant'Anna, Larissa Gomes de Jesus, Gustavo Nunes de Almeida, Gabriela de Araújo Porto Ramos e Maria Eduarda Caçador Branco** – which involves the use of animals belonging to the phylum *Chordata*, subphylum *Vertebrata* (except human beings), for scientific research purposes – is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, and Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was APPROVED by the Ethic Committee of Animal Use of the Federal University of Juiz de Fora/MG in the meeting of 03/07/2023.

Finalidade	() Ensino (x) Pesquisa Científica
Vigência da autorização	08/05/2023 a 08/05/2026
Médico Veterinário responsável pela pesquisa ART e vigência	Laura Silva de Oliveira CRMV-MG 16939
Espécie/linhagem/raça	Maritaca (<i>Psittacara leucophthalmus</i>), Maracanã (<i>Primolius maracanã</i>), Maitaca (<i>Pionus maximiliani</i>), Tuim (<i>Forpus xanthopterygius</i>), Papagaios (<i>Amazona</i> sp.) e Araras (<i>Ara ararauna</i> , <i>Ara chloropterus</i>)
Nº de animais	45, divididos da seguintes forma: - 15 Maritacas (<i>Psittacara leucophthalmus</i>) - 15 Maracanã (<i>Primolius maracanã</i>) - 15 Maitaca (<i>Pionus maximiliani</i>) - 10 Tuim (<i>Forpus xanthopterygius</i>)

	<p>- 15 Papagaios (Amazona sp., n = 15)</p> <p>- 5 Araras (Ara ararauna e Ara chloropterus)</p>
Peso/Idade	Variável
Sexo	Variável
Procedência dos animais	Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS, Juiz de Fora, MG)
Local de manutenção dos animais	Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS, Juiz de Fora, MG)

APROVEITAMOS A OPORTUNIDADE PARA INFORMAR QUE:

- 1) O projeto/treinamento de pesquisa deve ser desenvolvido conforme delineado no processo aprovado;
- 2) A CEUA/UFJF deve ser informada de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do projeto/treinamento. É papel do pesquisador responsável assegurar medidas imediatas adequadas frente a e evento não previstos.
- 3) Eventuais modificações ou emendas ao processo devem ser apresentadas à CEUA/UFJF de forma clara e sucinta, identificando a parte a ser modificada e suas justificativas.
 - No caso de treinamento, esta aprovação tem validade de 12 meses a partir da data de aprovação pela CEUA/UFJF e para cada evento realizado nesse período, o pesquisador responsável deverá apresentar um relatório das atividades realizadas;
 - No caso de projeto de pesquisa, esta aprovação tem validade de acordo com o cronograma proposto no protocolo. Os relatórios deverão ser enviados a cada 12 (doze meses), a partir da data de aprovação da CEUA/UFJF.
- 4) Havendo interesse na renovação do projeto, a solicitação deverá ser protocolada até o último dia de validade da atual proposta. Após esta data uma nova proposta deverá ser encaminhada.

Atenciosamente,

Coordenação da CEUA/UFJF



Documento assinado eletronicamente por **Ana Eliza Andreazzi, Professor(a)**, em 21/03/2023, às 09:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vera Maria Peters, Coordenador(a)**, em 21/03/2023, às 10:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf



(www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1189776** e o código CRC **67AFBB6A**.

ANEXO B – Autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis para a Realização da Pesquisa



**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
SUPERINTENDÊNCIA DO IBAMA NO ESTADO DE MINAS GERAIS**

OFÍCIO Nº 189/2023/SUPES-MG

Belo Horizonte/MG, na data da assinatura digital.

À Sra.

MARIA AMÉLIA DE CONI E MOURA MATTOS LINS

Diretora Geral

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTA-IEF/MG

E.mail: dg.ief@meioambiente.mg.gov.br

Assunto: Autorização para a realização da Pesquisa "Lateraldade, temperamento e comportamento em cativeiro em Psitacídeos".

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 02015.000580/2023-04.

Com nossos cumprimentos, faço referência ao Projeto de Pesquisa "Lateraldade, temperamento e comportamento em cativeiro em Psitacídeos", que envolve o estudo com animais que dão entrada no Cetas do IBAMA em Juiz de Fora, protocolado sob número SEI 15933510 anexo.

Após análise do referido Projeto, conforme Parecer Técnico nº 1/2023-Cetas-JUIZ DE FORA-MG/Ditec-MG/Supes-MG (15933661) anexo, informo estar de acordo com a realização do projeto conforme apresentado e encaminho para sua apreciação, considerando que trata-se de gestão compartilhada do Cetas entre o Ibama e o IEF/MG.

ANEXO:

- Projeto de Pesquisa (15933510);
- Parecer Técnico nº 1/2023-Cetas-JUIZ DE FORA-MG/Ditec-MG/Supes-MG (15933661).

Atenciosamente,

Pedro Paulo Ribeiro Mendes de Assis Fonseca
SUPERINTENDENTE SUBSTITUTO DO IBAMA-MG



Documento assinado eletronicamente por **PEDRO PAULO RIBEIRO MENDES DE ASSIS FONSECA**,
Superintendente Substituto, em 02/06/2023, às 15:26, conforme horário oficial de Brasília, com
fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ibama.gov.br/autenticidade>,
informando o código verificador **15948135** e o código CRC **C28F67E9**.

Referência: Processo nº 02015.000580/2023-04

SEI nº 15948135

Av. do Contorno, 8121 - Bairro Cidade Jardim - Telefone:
CEP 30110-051 Belo Horizonte/MG - www.ibama.gov.br

ANEXO C – Autorização do Instituto Estadual de Florestas para a Realização da Pesquisa



ESTADO DE MINAS GERAIS
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS
Gerência de Conservação e Restauração de Fauna Silvestre Terrestre

AUTORIZAÇÃO

Referência: Processo nº 2100.01.0079445/2021-55

AUTORIZAÇÃO Nº 68003390	PERÍODO DE VALIDADE 19/06/2023 A 19/06/2024	PROCESSO IEF Nº 2100.01.0004298/2023-69
TÍTULO DO PROJETO:		
“Lateralidade, temperamento e comportamento em cativeiro em Psitacídeos.”.		
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Juiz de Fora		
ENDEREÇO: Rua José Lourenço Kelmer, s/n - São Pedro, Juiz de Fora - MG		
PROFESSOR/PESQUISADOR COORDENADOR DAS ATIVIDADES:		
NOME: Drª Aline Cristina Sant'Anna CPF: 324.097.638-20 NACIONALIDADE: Brasileira		
EQUIPE TÉCNICA (NOME/CPF/REGISTRO DE CLASSE):		
Larissa Gomes de Jesus (mestranda) - UFJF Gustavo Nunes de Almeida (graduando em Ciências Biológicas) - UFJF Maria Eduarda Caçador Branco (graduanda em Ciências Biológicas) - UFJF Gabriela de Araújo Porto Ramos (doutoranda) - UFJF		
AUXILIARES DE CAMPO (NOME/CPF OU IDENTIDADE):		
Não se aplica.		
LOCAL(S) ONDE AS ATIVIDADES SERÃO EXECUTADAS:		
Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres – CETRAS/IEF – Juiz de Fora MUNICÍPIO: Juiz de Fora UF: Minas Gerais Áreas de Soltura de Animais Silvestres (ASAS – IBAMA/IEF),		
MUNICÍPIO: Santana do Deserto MUNICÍPIO: Bias Fortes. UF: Minas Gerais		
TÁXONS A SEREM ESTUDADOS: Aves - Psitacídeos		
TIPO DE ATIVIDADE: Observação e aplicação de testes não invasivos nos animais.		
Descrição das Atividades:		
Será realizada avaliação da lateralidade por meio de filmagens dos animais no momento da alimentação a fim de identificar qual membro é utilizado para manipular o alimento. Para as análises da relação das preferências visuais (<i>eyednees</i>) e habilidade de forrageamento, será realizado o teste de seixo e sementes, com os animais mantidos individualizados, distribuindo em uma bandeja de 30 cm x 40 cm, 35 sementes em meio a 50 pedregulhos de tamanho e cor similares às sementes. Os animais serão avaliados por 5 minutos, sendo filmados durante esse período. Para avaliação do temperamento em cativeiro serão aplicados dois testes para avaliar o temperamento para espécimes de maitacas e maracanãs, o teste do novo objeto e teste de reação à pessoa desconhecida. Para avaliação dos comportamentos em cativeiro serão realizadas apenas para maitacas e maracanãs no viveiro de experimentação da área ASAS, com os animais de cada espécie mantidos em dois grupos separados. A etapa do monitoramento será realizada apenas com as maitacas por meio de colocação de radiocolar.		
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES (ATIVIDADES COM MÊS E ANO DE INÍCIO E FIM):		
Revisão de literatura: segundo semestre de 2023, ano de 2024 e primeiro trimestre de 2025. Coleta de dados sobre lateralidade: Terceiro trimestre de 2023. Coleta de dados sobre temperamento: terceiro e quarto trimestre de 2023. Coleta de dados sobre comportamento: segundo semestre de 2023 e primeiro trimestre de 2024 Monitoramento pós soltura em maitacas: Quarto trimestre de 2023 e primeiro trimestre de 2024.		

Processamento e análise dos dados: Segundo e terceiro trimestre de 2024.
 Redação e submissão de resumos e artigos: segundo, terceiro e quarto trimestre de 2024.
 Relatório final para IBAMA e IEF: primeiro trimestre de 2025.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Coletas de dados

a) Avaliação da lateralidade

Para as análises de preferência de uso de membro (*footedness*), serão realizadas filmagens dos animais no momento da alimentação a fim de identificar qual membro é utilizado para manipular o alimento, seguindo a metodologia proposta por Magat e Brown 188 (2009). Os indivíduos participantes do estudo serão identificados pelo número da anilha CETAS - IBAMA/IEF e por meio de tinta marcadora atóxica e separados em um viveiro para a realização das filmagens. No momento da marcação individual com tinta todos os indivíduos incluídos no projeto serão pesados. As avaliações ocorrerão no período da manhã, concomitantemente com o horário da oferta de alimento pela equipe do CETAS, que ocorre às 07 horas. Serão oferecidas bandejas de sementes, ração para psitacídeos e frutas, colocada próximo a poleiros. Para que os animais consigam acessar o alimento, eles precisarão se segurar no poleiro com um pé e com o outro manipular os itens alimentares. Os experimentos serão filmados para posterior análise dos vídeos. Os testes serão replicados por três semanas, nas segundas, quartas e sextas, totalizando nove avaliações por espécie.

Para as análises da relação das preferências visuais (*eyedness*) e habilidade de forrageamento, será realizado o teste de seixo e sementes. Esse teste consiste em analisar a preferência ocular ao visualizar as sementes, além de permitir avaliar a capacidade do psitacídeo em distinguir o alimento em meio a pedregulhos, um problema que pode vir a acontecer durante o forrageamento. Os testes serão realizados com os animais mantidos individualizados. Irá-se distribuir em uma bandeja de 30 cm x 40 cm, 35 sementes em meio a 50 pedregulhos de tamanho e cor similares às sementes. Os animais serão avaliados por 5 minutos, sendo filmados durante esse período. A partir da análise dos vídeos será contabilizada a preferência ocular, além de número de bicadas e quantidade de sementes consumidas. O sucesso na resolução do teste será contabilizado pela quantidade de sementes consumidas dividida pela quantidade total de seixos. Os testes serão repetidos por três vezes com cada animal, sendo comparado o desempenho dos animais ao longo dos testes para analisar se a lateralidade se manteve. Para estimular a participação dos animais, os testes serão realizados antes do horário da alimentação. Para analisar-se a lateralidade na expressão de comportamentos naturais como uso do pé de repouso, serão feitas filmagens dos animais no poleiro, para análise das assimetrias no apoio unipodal. Com essas imagens também será possível analisar a lateralidade no contexto das interações sociais dos animais no viveiro. Os comportamentos serão analisados através de observações de 07:00 às 09:00 durante cinco dias consecutivos e registraremos as seguintes categorias: repouso, manutenção das penas, movimentação, exploração, alimentação e alolimpeza (analisadas por % do tempo de observação) e interações sociais positivas e negativas (em ocorrências/minuto).

b) Avaliação do temperamento em cativeiro

Serão aplicados dois testes para avaliar o temperamento para espécimes de maitacas e maracanãs, o teste do novo objeto e teste de reação à pessoa desconhecida. Eles serão feitos individualmente no viveiro de experimentação da área ASAS. Cada teste terá duração de 5 minutos e as categorias comportamentais serão registradas através do método de amostragem focal com intervalos amostrais de 20 segundos. As categorias de comportamento registradas serão: alerta, inativo, movimentação, manutenção, interação com o ambiente, vocalização, latência para tocar no novo objeto, número de toques no novo objeto e distância de fuga da pessoa desconhecida. Cada teste será repetido 3 vezes com um intervalo de 10 a 15 dias entre as repetições.

c) Avaliação dos comportamentos em cativeiro

As observações comportamentais também serão realizadas apenas para maitacas e maracanãs no viveiro de experimentação da área ASAS, com os animais de cada espécie mantidos em dois grupos separados. Cada grupo será transferido do viveiro de manutenção para o viveiro de experimentação três dias antes do início das observações. Elas serão realizadas por 5 dias por grupo, no período da manhã, de 07:00 às 09:00, e no período da tarde, de 15:00 às 17:00. Os comportamentos serão registrados por um único observador através do método de amostragem focal com intervalos amostrais de 5 minutos. As categorias comportamentais registradas serão: repouso, manutenção, movimentação, alimentação, interação com o ambiente, alolimpeza, vocalização, vocalização humana, comportamento anormal, interação social negativa (chute, bicada, ameaça de chute e ameaça de bicada) e positiva (aloalimentação).

d) Soltura e monitoramento pós-soltura

A etapa do monitoramento será realizada apenas com as maitacas. Os rádio-colares serão distribuídos entre os indivíduos com escores mais significativos do traço de temperamento avaliado. Primeiro serão colocados colares falsos de tamanho e peso iguais aos colares verdadeiros, por 15 dias, para que as maitacas se habituem com o objeto. Um dia antes da soltura, os colares falsos serão substituídos pelos verdadeiros. A tecnologia de rádio telemetria auxilia no encontro dos animais através da transmissão e recepção de sinais provenientes dos colares, técnica bastante utilizada em estudos de monitoramento após reintrodução (Allard et al., 2019; Bernardo et al., 2011; Bremner-Harrison et al., 2004; de Milliana et al., 2016; Haage et al., 2017; Lopes et al., 2017; Pratolongo, 2004; Sinn et al., 2014). No dia da soltura, a porta do viveiro será aberta e as maitacas poderão sair por conta própria, configurando uma soltura branca, método relacionado com maiores taxas de sucesso em programas de translocação (Resende et al., 2021). A porta ficará aberta até que o último indivíduo deixe o viveiro e depois disso será fechada. Alimentação suplementar será fornecida próxima aos viveiros durante os cinco primeiros meses (ou até que as aves estejam sendo avistadas consumindo o alimento fornecido), para que elas tenham uma fonte de alimento conhecida e segura, enquanto se familiarizam com o novo ambiente. Essa técnica é um fator comum em reintroduções de sucesso de psitacídeos (White et al., 2012). Imediatamente após a abertura dos viveiros, serão quantificados: o tempo que cada ave permaneceu no viveiro após a abertura do portão; a ordem de saída de cada ave do viveiro; retornos para o viveiro após saírem; o consumo da alimentação suplementar por animal e o tempo de consumo da alimentação suplementar por animal. Para acompanhar as aves que se dispersarem da área de soltura, a equipe sairá em dois turnos por dia, às 05:00 e às 15:00, em busca das aves e serão registradas: a sobrevivência; as coordenadas do local em que o animal se encontra; o comportamento dos indivíduos na natureza e se os indivíduos soltos estão ou não na presença de outros coespecíficos nativos.

Análises dos dados

Para determinar a lateralidade em cada um dos testes (*footedness*, membro de apoio e *eyedness*) será utilizada a fórmula $LI = [(L - R) / (L + R)]$, na qual LI representa o índice de lateralidade, L utilização do membro ou olho esquerdo e R utilização do membro ou olho direito. Valores positivos da LI representam preferência para a esquerda e valores negativos preferência para a direita, tendo resultados variando de -1 a 1. Também será feito o teste focado em um lado para confirmar a lateralidade direcional $LI = [(R / L + R) \times 100]$, em que valores obtidos maiores de 50% indicam lateralidade para a direita e menores que 50% lateralidade para a esquerda, quanto mais distante da média maior a força da lateralidade (Wiper, 2017).

Posteriormente, Modelos Lineares Generalizados (GLM) serão aplicados para avaliar as relações da espécie e da massa corporal com a lateralidade de cada teste. Os modelos irão incluir as variáveis indicativas de lateralidade de cada teste (L e LI), o efeito fixo de espécie, além da covariável massa corporal (em g).

Para avaliação do temperamento, primeiramente será aplicada uma análise de fatores para redução da dimensionalidade dos dados e obtenção das dimensões principais do temperamento, conforme descrito em Ramos et al., 2021. Em seguida, os escores dos animais em cada um dos fatores será correlacionado com as variáveis indicativas de lateralidade e do comportamento em cativeiro, por meio de testes de correlação de Pearson.

Por fim, serão utilizados testes de associação (correlação de Pearson ou Spearman, teste de qui-quadrado em tabela de contingência) para relacionar a lateralidade, o temperamento e os comportamentos em cativeiro com as variáveis obtidas a partir do monitoramento pós-soltura.

DESTINO DO MATERIAL BIOLÓGICO COLETADO:

Não se aplica.

OBSERVAÇÕES/RESSALVAS:

- Esta autorização é um ato discricionário e não gera obrigatoriedade no fornecimento das amostras ao pesquisador.
- Esta autorização não garante exclusividade do fornecimento das amostras ao pesquisador, podendo as amostras serem direcionadas a outras pesquisas quando houver interesse da Administração Pública.
- Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Portaria IEF nº 148, de 04 de outubro de 2013, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas.
- A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte www.icmbio.gov.br/sisbio – menu Exportação.
- O titular de autorização, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
- De acordo com o art. 15 da Portaria IEF nº 148/2013, esta autorização tem prazo de validade de um ano, mas caso haja destinação para o animal que está sendo pesquisado, o mesmo só ficará à disposição do pesquisador até a data prevista da destinação.
- O pesquisador deverá encaminhar à Gerência de Conservação e Restauração de Fauna Silvestre Terrestre do IEF, relatório final das atividades conforme estabelecido na Portaria IEF nº 148/2013, informando o número do processo IEF mencionado nesta autorização.
- Todas as informações sobre o referido projeto devem ser repassadas ao IEF por meio de disponibilização do material produzido referente à pesquisa autorizada, sem ônus para o IEF e com cessão de direito de uso.
- Em caso de necessidade de renovação da licença ou conclusão do projeto, toda a documentação necessária deverá ser entregue no prazo previsto na Portaria IEF nº 148/2013.
- Quando os resultados da pesquisa forem divulgados em eventos e/ou publicações o número desta autorização deverá ser registrado.
- Caso o projeto não seja realizado, o IEF deverá ser informado oficialmente sobre o desvinculamento do mesmo.
- O IEF não se responsabiliza por qualquer danos a equipamentos, acidentes ou lesões físicas ou psíquicas que porventura possam ocorrer durante o andamento das atividades autorizadas.
- O titular desta autorização deve informar à equipe do IEF lotada no Cetras as datas e horários em que irão às estruturas para realização das atividades com no mínimo 3 (três) dias de antecedência.
- O titular desta autorização ou os membros da equipe técnica que estiverem exercendo as atividades no Cetras deverão estar sempre acompanhados desta autorização para apresentá-la, quando solicitado.

Belo Horizonte, 19 de junho de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Henrique Belfort Gomes, Gerente**, em 19/06/2023, às 14:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **68003390** e o código CRC **BE5FC7E1**.