

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
FMVZ/UNESP – CÂMPUS DE BOTUCATU**

**CONDICIONAMENTO OPERANTE EM *Amazona
aestiva* L. (PAPAGAIO-VERDADEIRO): MANEJO
EX SITU VISANDO O BEM-ESTAR**

IZABELLE RICCI ANDREAS

BOTUCATU - SP

2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
FMVZ/UNESP – CÂMPUS DE BOTUCATU

**CONDICIONAMENTO OPERANTE EM *Amazona aestiva* L. (PAPAGAIO-VERDADEIRO): MANEJO
EX SITU VISANDO O BEM-ESTAR**

IZABELLE RICCI ANDREAS

Dissertação apresentada junto ao programa de
Pós-graduação em Animais Selvagens da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” para a obtenção do título de Mestre em
Animais Selvagens.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Mitiko Nishida

BOTUCATU - SP

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Andreas, Izabelle Ricci.

Condicionamento operante em *Amazona aestiva L.*
(papagaio-verdadeiro) : manejo *ex situ* visando o bem-estar /
Izabelle Ricci Andreas. - Botucatu, 2023

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio
de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Orientador: Silvia Mitiko Nishida
Capes: 20404000

1. Animais - Comportamento 2. Cognição nos animais. 3. Estresse.
4. Treinamento. 5. Condicionamento operante.

Palavras-chave: Comportamentos alterados repetitivos;
Enriquecimento cognitivo; Estresse; Procedimentos veterinários;
Treinamento.

Nome da autora: **IZABELLE RICCI ANDREAS**

**TÍTULO: CONDICIONAMENTO OPERANTE EM *Amazona aestiva* L.
(PAPAGAIO-VERDADEIRO): MANEJO EX SITU VISANDO O BEM-ESTAR.**

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Silvia Mitiko Nishida

Presidente e Orientadora

Departamento de Biologia Estrutural e Funcional (Setor de Fisiologia)

Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – Campus Botucatu

Prof. Dr. João Carlos Pinheiro Ferreira

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – Campus Botucatu

Prof. Dr. Cristiano Schetini de Azevedo

Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente

Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) – Campus Morro do Cruzeiro

Botucatu, 21 de setembro de 2023.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradeço ao meu orientador da Iniciação Científica na Universidade Estadual de Londrina, Prof. Dr. Halley Caixeta de Oliveira, pela constante orientação, disponibilidade e incentivo durante a graduação e pelos ensinamentos fundamentais que contribuíram significativamente para minha formação na pós-graduação.

A todos do laboratório de Etologia do Departamento de Biologia Estrutural e Funcional e do Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens pelos ensinamentos e auxílios no desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço ao Prof. Dr. José Carlos de Figueiredo Pantoja e sua orientanda da pós-graduação, Lára Cristina Bastos Juliano, pelo auxílio no desenvolvimento das análises estatísticas deste trabalho.

Aos meus familiares, Camila, Catarina, Clelia, José e Laura, e amigos, Felipe, Fernando, Francine, Gabriela, Giovanna, José Victor, Larissa, Letícia e Mylena, pelo apoio, incentivo e compreensão durante todos os momentos importantes da minha vida, e especialmente às minhas aves, Tika, Bento, Blue, Chico, Fred, Tico, Charlie, e às minhas gatas, Valentina, Mabel e Sushi, por todo amor.

Agradeço especialmente à minha orientadora, Prof^a Dra. Silvia Mitiko Nishida, pelo suporte e orientação durante o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, agradeço à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, ao Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens e ao Departamento de Biologia Estrutural e Funcional da Universidade Estadual Paulista (Campus Botucatu) pela formação e disposição dos espaços para a realização desse estudo.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE SIGLAS.....	11
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO 1	14
1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Hipóteses	18
1.2. Objetivo	18
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	18
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1. Principais características da espécie <i>Amazona aestiva</i>	18
2.1.1. <i>Biologia Geral</i>	18
2.1.2. <i>Habilidades Cognitivas</i>	22
2.1.3. <i>Estado de conservação</i>	23
2.2. Estresse e bem-estar animal	24
2.3. Comportamentos alterados em <i>Amazona aestiva</i> mantidos sob cuidados humanos	30
2.3.1. <i>Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR)</i>	30
2.3.2. <i>Síndrome de Arrancamento de Penas (SAP)</i>	33
2.4. Enriquecimento ambiental (EA)	34
2.4.1. <i>Enriquecimento cognitivo</i>	36
2.5. Aprendizagem e condicionamento operante	37
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	41
3.1. Objeto e área de estudo	41
3.2. Análises biométricas.....	42
3.3. Padronização do petisco	42
3.4. Observação comportamental.....	42
3.5. Condicionamento operante	43
3.6. Análise comparativa do tempo de manejo.....	44
3.7. Análise estatística.....	44
4. RESULTADOS	45
5. DISCUSSÃO	54

6. CONCLUSÕES	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
CAPÍTULO 2	75
1. ARTIGO ACADÊMICO.....	76
APÊNDICE.....	96
APÊNDICE A - Etograma da espécie <i>Amazona aestiva</i> mantida sob cuidados humanos no CEMPAS.....	96
APÊNDICE B - Protocolo de condicionamento operante para manejos de rotina e treinamento de voo em <i>Amazona aestiva</i>	103
ANEXOS	105
ANEXO A - Atestado da Comissão de Ética no Uso de Animais.....	105
ANEXO B - Autorização para atividades com finalidade científica do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO).....	106

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de indivíduos de *Amazona aestiva* portadores de Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR). Animal portador de CAR = Frequência do comportamento maior que 5. Animal não portador do CAR = Frequência do comportamento menor que 5. Controle=grupo sem condicionamento; Condicionado=grupo com condicionamento; AC=Antes do condicionamento; DC=Depois do condicionamento.....47

Tabela 2. Associação entre indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Controle (n=4) portadores de Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) com a variável sexo (Fêmeas ou Machos) de acordo com o Teste Exato de Fisher ($p < 0,05$). AC=Antes do condicionamento; DC=Depois do condicionamento; Fr=Frequência; 0=Frequência do comportamento menor que 5 ou animal não portador do CAR; 1=Frequência do comportamento maior que 5 ou animal portador do CAR.....47

Tabela 3. Associação entre indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Condicionado (n=8) portadores de Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) com a variável sexo (Fêmeas ou Machos) de acordo com o Teste Exato de Fisher ($p < 0,05$). AC=Antes do condicionamento; DC=Depois do condicionamento; Fr=Frequência; 0=Frequência do comportamento menor que 5 ou animal não portador do CAR; 1=Frequência do comportamento maior que 5 ou animal portador do CAR.....48

Tabela 4. Variáveis biométricas de indivíduos de *Amazona aestiva*. Os valores representam a Média $\pm$ Erro Padrão. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste t pareado ($p < 0,05$). Controle=grupo sem condicionamento; Condicionado=grupo com condicionamento.....48

Tabela 5. Diferença (Dif=AC-DC) da Frequência (número de ocorrência) e Duração em minutos dos Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) apresentados por indivíduos de *Amazona aestiva*. Os valores representam as Medianas. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre grupo Controle (n=4) e Condicionado (n=8) de acordo com o teste independente não-paramétrico de Mann-Whitney ($p < 0,05$). AC=Antes do condicionamento; DC=Depois do condicionamento.....52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. *Amazona aestiva aestiva* (à esquerda) e *Amazona aestiva xanthopteryx* (à direita).....20

Figura 2. Tipos de Comportamentos Alterados Repetitivos identificados em *Amazona aestiva* mantidos sob cuidados humanos.....46

Figura 3. Frequência (número de ocorrência) dos Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) apresentados por indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Controle (n=4), sendo (A) dormir agarrado à grade; (B) caminhar estereotipado curto; (C) movimento linear de cabeça; (D) mastigar em falso; (E) mastigar a grade. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste pareado não-paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$). O Gráfico Boxplot está representado como: Caixa=Quartis; Desvios=Valor mínimo e máximo, X=Média; Linha(—)=Mediana; Ponto=Outlier.....49

Figura 4. Duração em minutos dos Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) apresentados por indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Controle (n=4), sendo (A) dormir agarrado à grade; (B) caminhar estereotipado curto; (C) movimento linear de cabeça; (D) mastigar em falso; (E) mastigar a grade. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste pareado não-paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$). O Gráfico Boxplot está representado como: Caixa=Quartis; Desvios=Valor mínimo e máximo, X=Média; Linha(—)=Mediana; Ponto=Outlier.....50

Figura 5. Frequência (número de ocorrência) (A) e Duração (B) em minutos dos Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) apresentados por indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Condicionado (n=8), sendo (a) caminhar estereotipado curto; (b) movimento linear de cabeça; (c) mastigar em falso; (d) mastigar a grade. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste pareado não-paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$). O Gráfico Boxplot está representado como: Caixa=Quartis; Desvios=Valor mínimo e máximo, X=Média; Linha(—)=Mediana; Ponto=Outlier.....51

Figura 6. Frequência (A) e Duração (B) em minutos dos Comportamentos Naturais apresentados por indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Condicionado (n=8), sendo (a) pousado; (b) dormir; (c) ameaçar; (d) bicar agressivo. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste pareado não-paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$). O Gráfico Boxplot está representado como: Caixa=Quartis; Desvios=Valor mínimo e máximo, X=Média; Linha(—)=Mediana; Ponto=Outlier.....53

Figura 7. Duração total em minutos do manejo de rotina (captura, contenção, avaliação corporal, pesagem, medicação oral, caixa de transporte e tempo total) realizado com indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Condicionado (n=8) no Centro de Pesquisa e Medicina em Animais Selvagens da Universidade Estadual

Paulista. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste t pareado ($p < 0,05$).....54

LISTA DE SIGLAS

AC	Antes do Condicionamento Operante
ACTH	Corticotrofina
CAR	Comportamentos Alterados Repetitivos
CEMPAS	Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens
CETRAS	Centros de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
CRH	Hormônio Liberador de Corticotrofina
DC	Depois do Condicionamento Operante
EA	Enriquecimento Ambiental
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
HPA	Eixo Hipotálamo-Pituitária-Adrenal
IUCN	International Union for Conservation of Nature
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
SAP	Síndrome de Arrancamento de Penas
SISBIO	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SNC	Sistema Nervoso Central
UNESP	Universidade Estadual Paulista

ANDREAS, I. R. **Condicionamento operante em *Amazona aestiva* L. (papagaio-verdadeiro): manejo ex situ visando o bem-estar.** Orientadora: Sílvia Mitiko Nishida. 2023. 108 f. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2023.

RESUMO

O condicionamento operante pode auxiliar no manejo de rotina de animais silvestres sob cuidados humanos, além de funcionar como um enriquecimento ambiental cognitivo ao reduzir o estresse e melhorar o nível de bem-estar desses animais. Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do condicionamento operante no comportamento e bem-estar de *Amazona aestiva* mantidos sob cuidados humanos no Centro de Pesquisa e Medicina de Animais Selvagens (CEMPAS). Os indivíduos de *A. aestiva* (n=12) foram observados antes (AC) e depois (DC) do condicionamento operante com o auxílio de um etograma, a fim de avaliar a frequência e duração de comportamentos naturais e comportamentos alterados repetitivos (CAR). Para o condicionamento operante, as aves (n=8) foram treinadas para estimular o voo e facilitar os manejos de rotina do CEMPAS (administração oral de medicamento (água), pesagem, avaliação corporal e entrada na caixa de transporte). O grupo controle não apresentou diferenças na frequência e duração dos CAR. O condicionamento operante reduziu a expressão dos CAR “mastigar a grade”, “mastigar em falso” e “movimento linear de cabeça” na fase DC. Houve uma redução na expressão dos CAR “caminhar estereotipado curto”, “movimento linear de cabeça” e “mastigar em falso” no grupo condicionado, comparado ao controle. O condicionamento operante reduziu o tempo gasto no manejo de rotina, eliminando a necessidade do uso de técnicas de captura e contenção física. Dessa forma, pode-se concluir que houve uma melhora no nível de bem-estar geral das aves condicionadas, que apresentaram uma redução na expressão dos CAR.

Palavras-chave: Comportamentos Alterados Repetitivos. Enriquecimento cognitivo. Estresse. Procedimentos veterinários. Treinamento.

ANDREAS, I. R. **Operant conditioning in *Amazona aestiva* L. (Blue-fronted parrot): ex-situ management for welfare.** Orientadora: Silvia Mitiko Nishida. 2023. 108 f. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2023.

ABSTRACT

Animal conditioning can assist in the routine management of wild animals in captivity, besides acting as an environmental enrichment by reducing stress and improving the welfare of these animals. This study aimed to evaluate the effects of operant conditioning on the behavior and welfare of *Amazona aestiva* kept in captivity at the Center for Medical Research on Wildlife (CEMPAS). We observed all *A. aestiva* individuals (n=12) before (AC) and after (DC) conditioning with an ethogram to evaluate the frequency (number of occurrences) and duration (minutes) of natural behaviors and abnormal repetitive behaviors (CAR). For operant conditioning, we trained the birds (n=8) to stimulate flight and facilitate the CEMPAS routine management (oral administration of medication (water), weighing, body assessment, and entry into the transport box). The control group (untrained) showed no differences in CAR frequency and duration. Operant conditioning reduced the performance of the CAR "wire chewing", "sham chewing", and "linear head movement" in the DC phase. There was a reduction in the performance of the CAR "pacing", "linear head movement", and "sham chewing" in the conditioned group compared to the control. Operant conditioning reduced the time spent on routine management and eliminated capturing and restraint techniques. Thus, there was an improvement in the overall welfare of the conditioned birds, which showed a reduction in CAR performance.

Keywords: Cognitive Enrichment. Abnormal Repetitive Behavior. Stress. Training. Veterinary procedures.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o tráfico de animais silvestres causa a retirada de 38 milhões de espécimes da natureza por ano, além do elevado índice de mortalidade dos animais capturados devido ao estresse e às condições precárias de captura, transporte e comercialização (RENCTAS, 2001). Devido à inteligência, beleza da plumagem, docilidade e habilidade de imitar a voz humana, os psitacídeos, principalmente da espécie *Amazona aestiva* (Linnaeus, 1758) (papagaio-verdadeiro), se tornaram as aves mais cobiçadas como animal de estimação (RENCTAS, 2001; RIBEIRO e SILVA, 2007; COSTA et al., 2018), o que torna esse grupo o maior em número de espécies ameaçadas de extinção no Brasil (SICK, 2001) e com maior número de indivíduos recebidos nos Centros de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres (CETRAS) (PAGANO et al., 2009; MOURA et al., 2012; VILELA, 2012; FREITAS et al., 2015; CUNHA et al., 2022).

Ainda, *A. aestiva* está classificada como “quase ameaçada” na lista vermelha de espécies ameaçadas da International Union for Conservation of Nature (IUCN) (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2019) e no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018) devido à supressão do habitat natural e ao tráfico de animais (SICK, 2001; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2019), do qual essa espécie é uma das principais vítimas (SICK, 2001; RIBEIRO; SILVA, 2007; COSTA et al., 2018), embora seu comércio legal seja autorizado (IBAMA, 1997; CONAMA, 2018).

Como consequência do tráfico de animais, o ambiente de cativeiro pode apresentar condições ambientais inadequadas, afetando o nível de bem-estar dos animais resgatados ao gerar condições de estresse (MASON, 1991; MORGAN; TROMBORG, 2006; MASON et al., 2007; DE MATOS, 2008; MELLOR et al., 2015).

Estudos realizados no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) com a espécie *A. aestiva* identificaram a expressão de diferentes tipos de Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR), além dos registros de indivíduos que apresentaram Síndrome de Arrancamento de Penas (SAP) (QUEIROZ, 2014; COPPOLA, 2015; CASTRO, 2016; LOPES, 2020). No

estudo mais recente, 77,7% (n=27) dos papagaios-verdadeiros apresentaram CAR do tipo postural e de movimento, sugerindo um baixo nível de bem-estar desses indivíduos (LOPES, 2020).

Dessa forma, é importante que as instituições que recebem animais silvestres atendam às suas necessidades físicas e comportamentais, priorizando o bem-estar animal (MELLOR et al., 2015). Portanto, destaca-se o uso de técnicas de enriquecimento ambiental (EA), responsável por promover o bem-estar animal ao reduzir diversas condições de estresse (NEWBERRY, 1995; YOUNG, 2003; CLARK, 2011; MELFI, 2013; WESTLUND, 2014; CLARK, 2017; AZEVEDO et al., 2022). Ainda, o EA é uma ferramenta eficaz para estimular a expressão de comportamentos naturais e reduzir comportamentos alterados (YOUNG, 2003; AZEVEDO et al., 2022).

Dentre os diferentes tipos de EA, o EA cognitivo é responsável por melhorar o nível de bem-estar animal ao priorizar o uso de habilidades cognitivas por meio da aprendizagem e resolução de problemas e desafios (MANTEUFFEL et al., 2009; CLARK, 2011; CLARK, 2017). Desse modo, o condicionamento animal é considerado um exemplo de EA cognitivo por fornecer desafios que estimulam o processo de aprendizagem, aumentando o nível de bem-estar dos animais sob cuidados humanos (MELFI, 2013; WESTLUND, 2014; CLARK, 2017). O condicionamento também pode aumentar o repertório comportamental dos indivíduos, reduzir a expressão de comportamentos alterados e aumentar a frequência de atividades físicas e de estimulação mental, promovendo uma melhoria geral no nível de bem-estar animal (DESMOND; LAULE, 1994; LAULE; DESMOND, 1998; POMERANTZ; TERKEL, 2009; WESTLUND, 2014; MELFI et al., 2020).

O treinamento por reforço positivo também pode ser utilizado para evitar as capturas, contenções físicas e sedações ao permitir a apresentação voluntária dos animais para os procedimentos veterinários e manejos de rotina, reduzindo significativamente o estresse nestes animais (YOUNG; CIPRESTE, 2004; MELLOR et al., 2015). Recentemente, essa técnica vem sendo muito utilizada por instituições que recebem animais silvestres (MELFI, 2013; MELLOR et al., 2015), já que esses centros necessitam de um manejo de rotina, como

transporte, alimentação, higienização do recinto e procedimentos veterinários (YOUNG; CIPRESTE, 2004; MELLOR et al., 2015).

Apesar do aumento do uso de treino para o manejo e procedimentos veterinários de rotina nos últimos anos (YOUNG; CIPRESTE, 2004; MELFI, 2013), há poucos estudos que avaliam o impacto de práticas de treino no comportamento e nível de bem-estar de animais mantidos sob cuidados humanos (MELFI, 2013), bem como poucos estudos que analisam as habilidades cognitivas de papagaios do gênero *Amazona* (SCHUCK-PAIM et al., 2009). Sendo os papagaios uma das principais espécies mantidas nos CETRAS e zoológicos (PAGANO et al., 2009; MOURA et al., 2012; VILELA, 2012; FREITAS et al., 2015; CUNHA et al., 2022), as técnicas de condicionamento operante e a avaliação dos seus resultados em *A. aestiva* podem contribuir para o aumento do bem-estar desses animais ao estimular suas habilidades cognitivas, além de melhorar e facilitar as práticas de manejo no CEMPAS e em outros centros de triagem.

1.1. Hipóteses

A aplicação do condicionamento operante diminui a frequência e duração de CAR nos indivíduos de *A. aestiva*.

A aplicação do condicionamento operante diminui a frequência e duração de comportamentos naturais inativos e agressivos nos indivíduos de *A. aestiva*.

O treinamento de voo, por meio do condicionamento operante, aumenta a frequência e duração do comportamento natural de voo nos indivíduos de *A. aestiva*.

O treinamento de voo, por meio do condicionamento operante, promove níveis adequados de peso e escore corporal nos indivíduos de *A. aestiva*.

A apresentação voluntária dos indivíduos condicionados diminui o tempo gasto com o manejo de rotina no CEMPAS.

O condicionamento operante aumenta o nível de bem-estar animal dos indivíduos de *A. aestiva* mantidos sob cuidados humanos.

1.2. Objetivo

Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do condicionamento operante no comportamento e bem-estar geral de *A. aestiva* mantidos sob cuidados humanos.

1.2.1 Objetivos específicos

Diminuir a frequência e duração de CAR nos indivíduos de *A. aestiva*.

Diminuir a frequência e duração de comportamentos naturais inativos e agressivos nos indivíduos de *A. aestiva*.

Aumentar a frequência e duração do comportamento natural de voo em indivíduos de *A. aestiva*.

Promover níveis adequados de peso e escore corporal em indivíduos de *A. aestiva*.

Diminuir o tempo gasto no manejo de rotina do CEMPAS com a espécie *A. aestiva*.

Aumentar o nível de bem-estar dos indivíduos de *A. aestiva*.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Principais características da espécie *Amazona aestiva*

2.1.1. Biologia Geral

A espécie *A. aestiva* pertence à classe das Aves, ordem Psittaciformes, família Psittacidae e gênero *Amazona* (SICK, 2001; HOMBERGER, 2006; PIACENTINI et al., 2015; PACHECO et al., 2021), sendo conhecida popularmente como papagaio, papagaio-verdadeiro, papagaio-de-frente-azul, louro, airu ou acumatanga (COSTA; MONTEIRO, 2016; PIACENTINI et al., 2015; PACHECO et al., 2021).

A ordem Psittaciformes abrange cerca de 350 diferentes espécies, distribuídas em 74 gêneros, que incluem de forma geral os papagaios, araras,

periquitos, tuins e cacatuas (FORSHAW, 1989; COLLAR, 1997). As espécies dessa ordem se caracterizam principalmente pelo bico curvo adaptado ao consumo de uma alimentação variada de sementes e frutos, pés zigodáctilos, plumagens coloridas, repertório diverso de vocalização, cérebro relativamente avantajado, possibilitando grande capacidade de aprendizagem, e comportamento social complexo, incluindo relações monogâmicas (HOMBERGER, 2006).

Essa ordem é dividida em três principais famílias, Cacatuidae, Loridae e Psittacidae, sendo que esta última ainda é subdividida em quatro sub-famílias, Platycercinae, Psittaculinae, Psittacinae e Arinae (HOMBERGER, 2006). Por outro lado, um estudo mais recente propõe que a ordem Psittaciformes seja classificada em três superfamílias, Strigopoidea (cácapos e nestores), Cacatuoidea (calopsitas e cacatuas) e Psittacoidea (araras, papagaios, periquitos e tuins) (JOSEPH, 2012). Esta última superfamília ainda é dividida pelas famílias Psittichasidae, Psittaculidae e Psittacidae, que, por sua vez, é subdividida nas subfamílias Psittacinae e Arinae (JOSEPH, 2012).

Na Ordem Psittaciformes e família Psittacidae, destaca-se o gênero *Amazona*, representado por 12 diferentes espécies e sete subespécies de papagaios que ocorrem no Brasil (PIACENTINI et al., 2015; PACHECO et al., 2021).

A espécie *A. aestiva* vive principalmente nas matas úmidas ou secas, palmais e beiras de rio, ocorrendo do nordeste ao sul do Brasil, além do Paraguai, Bolívia e norte da Argentina (SICK, 2001; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2019). Nestas regiões, ela está presente nas diversas fitofisionomias de Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal, Campos e Caatinga (SICK, 2001; VALENÇA, 2018; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2019).

Existem duas subespécies: *A. aestiva aestiva* (Linnaeus, 1758), que apresenta encontro da asa vermelho, e *A. aestiva xanthopteryx* (Berlepsch, 1896), com encontro da asa amarelo com manchas vermelhas e face com amarelo extenso (SICK, 2001; NUNES, 2010; PIACENTINI et al., 2015; PACHECO et al., 2021). Além disso, há relatos de uma nova espécie variante de

A. aestiva no nordeste da Argentina, que apresenta o encontro da asa totalmente esverdeado e a ausência da coloração amarela na face (ARETA, 2007).



Figura 1. *Amazona aestiva aestiva* (à esquerda) e *Amazona aestiva xanthopteryx* (à direita). Fonte: O autor.

As duas subespécies estão separadas geograficamente, sendo que *A. a. xanthopteryx*, conhecida popularmente como papagaio-do-chaco, ocorre desde o sudeste da Bolívia até o centro-oeste do Paraguai, abrangendo uma pequena área do Brasil à sudoeste do Mato Grosso do Sul (PRADO, 1993a; PRADO, 1993b; PRADO; GIBBS, 1993; NUNES, 2010). Nessa mesma região do Brasil, há uma zona de contato entre as duas subespécies, no qual os indivíduos apresentam o encontro da asa de cor vermelha e amarelada (LOPES et al., 2008).

A espécie *A. aestiva* se caracteriza, quando adulta, por medir em torno de 85 cm e pesar em média 400g, apresentar bico negro e curvo, coloração geral verde, entorno dos olhos com penas amareladas e fronte da cabeça com penas azuis, cor da íris laranja, cauda curta e arredondada, pés zigodáctilos, e por possuir canto melodioso; já os imaturos apresentam cabeça inteiramente verde, bico mais claro e íris marrom (SICK, 2001; COSTA; MONTEIRO, 2016).

De acordo com Berkunsky et al. (2009), o papagaio-verdadeiro apresenta dimorfismo sexual sutil quanto ao tamanho corporal e coloração da plumagem. Em média, os machos são maiores, mais pesados e apresentam maior porcentagem de penas amarelas na cabeça, em comparação com as fêmeas

(SICK, 2001; SEIXAS; MOURÃO, 2002, BERKUNSKY et al., 2009). Há relatos de que os machos também apresentam a íris amarelo-laranja, enquanto as fêmeas apresentam íris vermelho-laranja (SICK, 2001). Além disso, o padrão de coloração da cabeça nessa espécie é considerado uma característica única de cada indivíduo (SICK, 2001).

Os indivíduos dessa espécie vivem cerca de 40 anos em vida livre ou 70 anos sob cuidados humanos e podem passar toda a vida em casais (SICK, 2001; MEDEIROS et al., 2006). Entretanto, é impossível determinar a idade das aves oriundas da apreensão (MEDEIROS et al., 2006).

Na natureza, essas aves passam cerca de 4 a 8 horas por dia forrageando, sempre realizado aos pares (SNYDER, 1987; SICK, 2001; SEIXAS, 2009). Durante a noite, os indivíduos dessa espécie adormecem em dormitórios coletivos, que podem reunir até mais de 500 indivíduos (CARRARA et al., 2007; SEIXAS, 2009).

Além disso, atingem a maturidade sexual tardiamente, entre três ou quatro anos, e se caracterizam por fazer seus ninhos em cavidades de árvores maduras vivas ou mortas, forradas com madeiras trituradas para postura de, em média, quatro ovos (SICK, 2001). O período de incubação dos ovos dura, em média, 26 dias, e os filhotes adquirem independência do cuidado parental com 63 dias (SICK, 2001). Essa espécie se reproduz uma vez ao ano, entre os meses de agosto e setembro (SICK, 2001; SEIXAS, 2009). No período reprodutivo, o casal aumenta sua agressividade, comportamento que está relacionado à proteção do ninho (SICK, 2001).

Essa espécie é considerada granívora das copas de árvores de diversos habitats estacionais por consumirem sementes, principalmente de frutos secos, além do consumo de flores, polpa de frutos e folhas (SEIXAS, 2009). São considerados generalistas devido à grande diversidade na dieta desses indivíduos, que consomem 48 espécies vegetais diferentes de 25 famílias, principalmente Anacardiaceae, Bignoniaceae e Fabaceae (SEIXAS, 2009).

2.1.2. Habilidades Cognitivas

As espécies das famílias Psittacidae e Corvidae apresentam características indicadoras de inteligência similares aos primatas, que estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento cognitivo (EMERY, 2006). As aves dessas famílias possuem cérebros relativamente grandes em comparação ao tamanho corporal, vivem em grupos sociais complexos, possuem um longo período de cuidado parental e longevidade e são onívoros generalistas, além de viverem em ambientes imprevisíveis e variáveis (EMERY, 2006; EMERY et al., 2007).

De acordo com Emery (2006), os cérebros das aves e dos primatas representam uma evolução cognitiva convergente. Nas aves, o pró-encéfalo é derivado do pálio, uma estrutura que também forma o neocórtex dos mamíferos (JARVIS et al., 2005), indicando que essas duas estruturas possuem adaptações cognitivas semelhantes (EMERY, 2006; JARVIS et al., 2005). Além disso, as espécies da família Psittacidae apresentam uma região palial maior, o qual está diretamente relacionada à aprendizagem (IWANIUK; HURD, 2005).

Apesar disso, há uma grande variação das habilidades cognitivas entre as espécies e indivíduos da ordem Psittaciformes (SCHUCK-PAIM et al., 2009). Diferentes estudos abordam as habilidades cognitivas dessas espécies, incluindo o uso de ferramentas pelas espécies *Nestor notabilis* (papagaio-da-nova-zelândia) mantida sob cuidados humanos (AUERSPERG et al., 2012) e *Cacatua goffini* (cacatua-de-goffin) em vida livre (AUERSPERG et al., 2011). Além disso, um estudo que avaliou a capacidade cognitiva da espécie *Amazona amazonica* (papagaio-do-mangue) demonstrou que os indivíduos dessa espécie apresentaram uma flexibilidade cognitiva ao apresentar diferentes estratégias de busca de um objeto escondido, além de apresentarem memória de longo prazo (CUSSEN; MENCH, 2014).

Alguns estudos também evidenciam as habilidades cognitivas complexas da espécie *A. aestiva* (MENDONÇA-FURTADO; OTTONI, 2008; SCHUCK-PAIM et al., 2009; GODINHO, 2018). Os indivíduos dessa espécie foram capazes de realizar tarefas e solucionar problemas, indicando que *A. aestiva* possui

habilidades cognitivas relacionadas à aprendizagem e memória (MENDONÇA-FURTADO; OTTONI, 2008; SCHUCK-PAIM et al., 2009; GODINHO, 2018). Ainda, Godinho (2018) sugeriu que as habilidades cognitivas observadas nos papagaios-verdadeiros são inerentes a essa espécie, já que os indivíduos em vida livre e mantidos sob cuidados humanos apresentaram a mesma capacidade de resolução de problemas.

2.1.3. Estado de conservação

De acordo com a Birdlife International (2019), *A. aestiva* está classificada como “quase ameaçada” ou “pouco preocupante” na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN. Essa espécie também está classificada como “quase ameaçada” no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018) e no Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade (SALVE) (SILVEIRA et al., 2023). Já de acordo com a Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (PORTARIA MMA Nº 148/2022), a espécie *A. aestiva* não se encontra classificada como ameaçada de extinção.

A intensa fragmentação e destruição dos habitats naturais, juntamente com o tráfico de animais silvestres, são os principais responsáveis pela redução populacional da espécie *A. aestiva* (BUCHER; MARTELLA, 1988; COLLAR; JUNIPER, 1992; SICK, 2001; RIBEIRO; SILVA, 2007; LEITE, 2008; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2019).

As condições precárias de captura, transporte e comercialização fazem com que a taxa de mortalidade dos animais provenientes do tráfico compreenda cerca de 90% (RENTAS, 2001; RIBEIRO; SILVA, 2007). Por consequência, a captura excessiva dos animais silvestres é uma das principais causas da redução populacional de diversas espécies, afetando diretamente na função ecológica dos ecossistemas (RIBEIRO; SILVA, 2007).

O tráfico de animais silvestres é responsável pela retirada de até 38 milhões de espécimes da natureza por ano no Brasil, sendo que as aves pertencem ao grupo mais comercializado, devido à alta diversidade e distribuição geográfica (RENTAS, 2001; HOMBERGER, 2006; RIBEIRO; SILVA, 2007). A captura desses animais ocorre principalmente na Bahia, Pernambuco, Pará,

Mato Grosso e Minas Gerais, enquanto o comércio ocorre com maior frequência no Sul e Sudeste do Brasil (RIBEIRO; SILVA, 2007).

De acordo com Costa et al. (2018), dentre os psitacídeos, a espécie *A. aestiva* foi a mais traficada nos últimos anos, com registro de 2.510 espécimes em entregas voluntárias, apreensões, resgates e mantidos com animais de estimação de forma ilegal. Além disso, o gênero *Amazona* é um dos que possui maior variedade de espécies traficadas (COSTA et al., 2018).

Esses índices altos estão relacionados à grande procura dos psitacídeos como animais de estimação, principalmente das espécies *A. aestiva* e *A. amazonica* (papagaio-do-mangue), devido à inteligência, beleza, docilidade e habilidade de imitar a voz humana (RENTAS, 2001; RIBEIRO; SILVA, 2007). Como consequência, esse é o grupo com mais espécies ameaçadas de extinção (SICK, 2001) e com maior número de indivíduos recebidos nos CETRAS (PAGANO et al., 2009; MOURA et al., 2012; VILELA, 2012; FREITAS et al., 2015; CUNHA et al., 2022).

2.2. Estresse e bem-estar animal

O estresse é caracterizado como um estado de ameaça à homeostase, que ocorre quando um estressor excede um limite, levando a mudanças fisiológicas e comportamentais nos animais (CHROUSOS; GOLD, 1992; MOBERG, 2000; ZIMPEL, 2005). Essa condição pode ser dividida em três etapas: 1) Reconhecimento do estressor; 2) Defesa biológica ao estressor; e 3) Consequências da resposta ao estresse (MOBERG, 2000). Quando as consequências da resposta ao estresse são prejudiciais ao animal, colocando em risco o seu bem-estar, esta é denominada distresse, já quando essa resposta não apresenta risco aos animais, pode ser denominada como estresse bom (MOBERG, 2000).

Na natureza, o estresse está relacionado às ameaças de predadores naturais, separação familiar, mudanças ambientais repentinas e disputas por território, posição social e recursos naturais (REEDER; KRAMER, 2005; WINGFIELD; KITAYSKY, 2002). Já o estresse visto em animais mantidos sob cuidados humanos pode ser causado por intensidade e durabilidade de luz

anormais, exposição à odores e a temperaturas extremas, excesso de barulhos, restrições físicas no ambiente, proximidade forçada com humanos, restrição na expressão de comportamentos naturais e ausência de convívio com animais da mesma espécie (MORGAN; TROMBORG, 2006; DE MATOS, 2008). Outros indicativos de estresse em animais mantidos sob cuidados humanos incluem a captura e contenção dos animais, falta de água e alimentação adequadas, doenças e falta de exercícios físicos (DE MATOS, 2008).

Ao contrário do ambiente natural, que apresenta situações imprevisíveis e informações sensoriais variadas ao longo do tempo (MELLOR et al., 2017), envolvendo principalmente o uso de habilidades cognitivas (MEEHAN; MENCH, 2007), o ambiente de cativeiro é sempre previsível e não apresenta desafios cognitivos para os animais, gerando condições de tédio e frustração (MASON, 1991; MORGAN; TROMBORG, 2006; MASON et al., 2007; GONÇALVES et al., 2010). Essas condições ambientais impedem a expressão de comportamentos naturais, como o forrageamento (MORGAN; TROMBORG, 2006). Por exemplo, os animais mantidos sob cuidados humanos desenvolvem uma expectativa em relação à alimentação, antecipando a chegada do alimento e demonstrando comportamentos de espera pela comida (MASON, 1991).

Ainda, as espécies sociais estão mais suscetíveis ao estresse quando sob cuidados humanos, o que ocorre pela ausência de convívio com animais da mesma espécie (MORGAN; TROMBORG, 2006) ou devido à superlotação do ambiente (MASON, 1991; MASON et al., 2006). Essas condições de estresse podem afetar o nível de bem-estar dos animais mantidos sob cuidados humanos (MOBERG, 2000).

O bem-estar animal é um termo utilizado para descrever o estado de um animal (MELLOR et al., 2015), o que permite mensurar a sua qualidade de vida em determinado momento (BROOM, 2011). De acordo com Broom (1986), o bem-estar animal é o estado de um indivíduo em relação às suas tentativas em se adaptar ao meio em que vive. Essa medida inclui estados positivos, ou seja, quando as necessidades básicas, físicas e comportamentais são supridas, e estados negativos, quando as mesmas necessidades não podem ser atendidas (MELLOR et al., 2015). Portanto, o nível de bem-estar pode variar de uma

condição muito baixa, quando há o predomínio de estados negativos, até uma muito alta, quando os estados positivos predominam (MELLOR et al., 2015).

É importante que os CETRAS e zoológicos minimizem a ocorrência de estados negativos nos animais, ao passo que priorizem a promoção de estados positivos (MELLOR et al., 2015). Sendo assim, Farm Animal Welfare Council (2012) determinou as cinco liberdades para a manutenção do bem-estar animal. Segundo estas, os animais devem ser: 1) Livres de fome e sede; 2) Livres de medo e estresse; 3) Livres de desconforto; 4) Livres de dor, ferimentos e doenças; e 5) Livres para expressar seu comportamento natural.

Além disso, há o modelo dos cinco domínios proposto por Mellor e Beausoleil (2015) e Mellor et al. (2020), que divide o estado de bem-estar animal em quatro domínios físicos e um domínio mental. Os domínios físicos são divididos em nutrição, ambiente, saúde e interações comportamentais, sendo caracterizados como estados negativos ou positivos (MELLOR; BEAUSOLEIL, 2015; MELLOR et al., 2020). Já o domínio mental é caracterizado por experiências negativas e positivas determinadas pelos quatro domínios físicos, sendo esse o domínio que define o estado de bem-estar dos animais (MELLOR; BEAUSOLEIL, 2015; MELLOR et al., 2020). Como exemplo, a restrição comportamental é considerada um estado negativo do domínio físico comportamento, que pode levar às experiências negativas de tédio e frustração (domínio mental), afetando o bem-estar animal (MELLOR; BEAUSOLEIL, 2015). Do mesmo modo, a expressão de comportamentos naturais, um estado positivo, pode levar às experiências positivas do domínio mental, como calma e sociabilidade, que indicam um alto nível de bem-estar (MELLOR; BEAUSOLEIL, 2015).

Uma das formas para avaliar o nível de bem-estar dos animais é a análise do estresse animal (MOBERG, 2000). A primeira resposta a um estressor ocorre no sistema nervoso autônomo simpático, responsável por afetar diversos sistemas biológicos (MOBERG, 2000; CORDEIRO DE SOUZA, 2015). Essa resposta leva a diversas alterações, como liberação de adrenalina e noradrenalina, vasoconstrição, aumento da pressão sanguínea e batimentos cardíacos, dilatação dos brônquios e pupila, e inibição da digestão (CORDEIRO

DE SOUZA, 2015), a fim de ativar a resposta de “fuga ou luta” (MOBERG, 2000). Entretanto, o monitoramento dessa resposta é limitado, já que afeta sistemas biológicos específicos e apresenta efeitos curtos (MOBERG, 2000).

O principal método de análise do estresse animal é o monitoramento do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA), o qual é responsável pelo aumento da circulação de glicocorticoides adrenais (MOBERG, 2000), como a corticosterona em aves (BOONSTRA, 2004; DE MATOS, 2008). Na resposta ao estresse, o sistema nervoso simpático é responsável por provocar a liberação do hormônio liberador de corticotrofina (CRH) e da vasopressina arginina pelo núcleo paraventricular do hipotálamo, e catecolaminas (epinefrina e norepinefrina) pela medula espinhal, que estimulam a glândula pituitária ou hipófise a liberar corticotrofina (ACTH) (BOONSTRA, 2004; DE MATOS, 2008). Esse hormônio estimula a síntese e liberação dos glicocorticoides pelo córtex adrenal (BOONSTRA, 2004; DE MATOS, 2008). Por fim, os glicocorticoides exercem a função de feedback negativo no eixo HPA, diminuindo a liberação de ACTH (DE MATOS, 2008). Além das alterações relacionadas ao estresse, a concentração sanguínea de corticosteroides pode variar dependendo do fotoperíodo, estado reprodutivo, idade do animal e estação do ano (WESTERHOH, 1998).

A corticosterona é responsável por agir em diversos sistemas biológicos, a fim de recuperar a homeostase (BOONSTRA, 2004; DE MATOS, 2008) ao priorizar funções fisiológicas e comportamentais para lidar com o estressor e suprimir temporariamente funções não essenciais (BLAS et al., 2007). De acordo com de Matos (2008), a resposta à corticosterona resulta no desvio de energia aos músculos mais importantes para sobrevivência pelo estímulo da gliconeogênese hepática (produção de glicose), deixando os tecidos periféricos não necessários para sobrevivência em curto prazo com menos energia. Além disso, a resposta à corticosterona é responsável por aumentar o tônus cardiovascular, a função imunológica e a cognição, e diminuir respostas inflamatórias, dores, comportamentos reprodutivos e apetite (DE MATOS, 2008).

Contudo, durante o distresse, as respostas duradouras do sistema nervoso e do sistema neuroendócrino (exposição prolongada aos glicocorticoides) podem afetar o sistema imunológico e outras funções

biológicas, diminuindo o nível de bem-estar animal (MOBERG, 2000; BOONSTRA, 2004). Dessa forma, o estresse crônico pode promover infertilidade, diminuir a resistência contra doenças, inibir o crescimento (BOONSTRA, 2004), provocar perda de peso, e afetar o sistema imunológico (KORTE et al., 2005), podendo deixar o animal doente (MOBERG, 2000).

Outra forma de avaliar o nível de bem-estar animal é a avaliação do escore corporal, que contribui para a identificação de desnutrição ou obesidade em aves (SANTOS, 2019). O sistema de classificação corporal varia de um a cinco, sendo que: 1) Musculatura peitoral muito reduzida (caquético); 2) Musculatura peitoral pouco reduzida (magro); 3) Musculatura peitoral adequada (ideal); 4) Musculatura peitoral pouco acima da quilha (sobrepeso); e 5) Musculatura peitoral muito acima da quilha (obesidade) (GRESPLAN; RASO, 2014). As condições de escore corporal acima do sobrepeso indicam acúmulo de gordura corporal, o que está relacionado à falta de exercício (voo) e uma má dieta em animais mantidos sob cuidados humanos (BARROS, 2018).

A observação do comportamento também é considerada uma forma eficaz para o monitoramento do nível de bem-estar animal, no qual as respostas comportamentais servem como parâmetro para determinar se uma experiência do animal foi positiva ou negativa (MELLOR et al., 2015) e para avaliar como os animais reagem em diferentes situações (HILL; BROOM, 2009). Além disso, a observação comportamental é um método barato, eficiente e não-invasivo para coleta de dados (HILL; BROOM, 2009; ESCOBAR-IBARRA et al., 2021).

O comportamento animal pode ser definido como o conjunto de todas as ações que um animal realiza ou deixa de realizar (DEL CLARO, 2004). Para avaliação do comportamento animal, existem diferentes métodos de amostragem e registros, além do etograma de cada espécie (MARTIN; BATESON, 2021).

Os métodos de amostragem do comportamento animal são divididos em *ad libitum*, amostragem focal, amostragem de varredura e amostragem de comportamento (MARTIN; BATESON, 2021). Já os métodos de registro incluem a amostragem contínua e a amostragem de tempo, que é, por sua vez,

subdividida em amostragem instantânea e amostragem um-zero (MARTIN; BATESON, 2021).

O método *ad libitum* envolve o registro de todos os comportamentos observados, independente do momento e do indivíduo (MARTIN; BATESON, 2021). Já a amostragem focal consiste em observar e registrar os comportamentos de um único indivíduo por vez em um intervalo de tempo específico (MARTIN; BATESON, 2021). Por outro lado, a amostragem de varredura implica em uma varredura rápida de vários indivíduos, registrando todos os comportamentos identificados naquele momento (MARTIN; BATESON, 2021). Finalmente, a amostragem de comportamento consiste na observação de um grupo de indivíduos com o objetivo de registrar apenas um tipo de comportamento relevante no momento (MARTIN; BATESON, 2021).

O método de registro contínuo consiste em determinar a frequência e duração de cada comportamento, fornecendo um registro exato dos comportamentos (MARTIN; BATESON, 2021). Já o registro de amostragem de tempo divide a observação em pequenos intervalos de amostragem, registrando se um determinado comportamento está ocorrendo ou não a cada ponto amostral (MARTIN; BATESON, 2021).

A partir dos métodos de amostragem e registro é possível determinar a frequência e duração dos comportamentos de um determinado grupo amostral (DEL CLARO, 2004; MARTIN; BATESON, 2021). Dessa forma, essas medidas comportamentais apresentam grande importância na avaliação do nível de bem-estar animal (BROOM, 2011), já que o estresse crônico pode levar ao desenvolvimento de comportamentos alterados ou estereotipias, automutilação, agressividade e fobias, que são indicativos comportamentais de um baixo nível de bem-estar (BROOM; MOLENTO, 2004; MEEHAN et al., 2004; VAN ZEELAND et al., 2009).

2.3. Comportamentos alterados em *Amazona aestiva* mantidos sob cuidados humanos

2.3.1. Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR)

Os CAR são expressões motoras que acontecem de forma repetitiva e invariável, sem uma função biológica específica, em animais mantidos sob cuidados humanos (BROOM, 1983; MASON, 1991; MASON et al., 2007). Estes comportamentos estão diretamente relacionados ao estresse visto em animais mantidos sob cuidados humanos, principalmente causados devido ao baixo nível de bem-estar (VAN HOEK; TEN CATE, 1998; MASON et al., 2007).

A expressão dos CAR depende da espécie e da situação ambiental em que o animal está envolvido (MASON, 1991). Dessa forma, a expressão desses comportamentos pode variar conforme a forma e o tempo em que é performedo, e esses padrões podem diferir até mesmo entre indivíduos da mesma espécie (MASON, 1991; MASON, 2010). Existe também uma grande variedade na propensão para desenvolver CAR entre as espécies, sendo que algumas desenvolvem facilmente esses comportamentos, enquanto outras apresentam uma baixa incidência dos CAR devido à sua adaptação bem-sucedida sob cuidados humanos ou por responderem ao estresse com inatividade (MASON, 2010).

Como os CAR estão associados aos diferentes estresses vistos em animais mantidos sob cuidados humanos, principalmente em ambientes que promovem baixo nível de bem-estar (VAN HOEK; TEN CATE, 1998; MASON et al., 2007), torna-se difícil determinar a causa da expressão desses comportamentos, já que um conjunto de condições podem levar ao aumento da expressão de um determinado CAR (MASON, 1991; MASON et al., 2007). De maneira geral, mesmo espécies taxonomicamente próximas podem apresentar grandes variações em relação ao nível de bem-estar sob cuid, já que algumas podem se adaptar bem, enquanto outras apresentam sinais de estresse em condições semelhantes (MASON, 2010).

As condições de baixo nível de bem-estar levam os animais silvestres a apresentarem CAR por diferentes motivos, sendo estes: 1) Estados internos

causados pelo ambiente ou sinais externos persistentes que levam a uma resposta comportamental específica; 2) Estado constante de estresse que afeta a forma como o cérebro controla um determinado comportamento, resultando na expressão de comportamentos alterados; 3) Situações de estresse precoces, principalmente na infância, que afetam o desenvolvimento do Sistema Nervoso Central (SNC), resultando na expressão de comportamentos alterados na vida adulta; e 4) Reforço da consequência de determinado comportamento, induzindo a sua repetição (MASON, 2006; MASON, 2007; CLUBB; MASON, 2007).

Dessa forma, comportamentos causados por motivos internos são denominados como “comportamento estereotipado induzido por frustração”, enquanto aqueles causados por anormalidades no SNC são referidos como “comportamento estereotipado induzido por mal funcionamento” (MASON et al., 2007). Os primeiros são diretamente impulsionados por frustração, medo ou desconforto físico, pela necessidade de compensar comportamentos naturais impedidos, por tentativas de escapar do ambiente de cativeiro ou à esforços para aliviar determinado problema, enquanto os últimos são resultado de disfunções no cérebro e podem estar associados a mudanças fisiológicas e anatômicas (MASON, 2006; MASON et al., 2007).

Ademais, essas disfunções no SNC também podem estar relacionadas com o estresse crônico, que são causados pelo baixo nível de bem-estar frequente (MASON et al., 2007). Geralmente, essas anormalidades levam à expressão de comportamentos de auto-dano e comportamentos que interferem nas interações sociais, além da expressão de outros CAR que não são extinguidos mesmo com o uso de técnicas de EA (MASON; LATHAM, 2004; MASON et al., 2007).

De forma geral, os CAR não são observados na natureza (MASON, 1991; CLUBB; MASON, 2007). Isso ocorre porque os animais em vida livre possuem acesso a uma ampla variedade de estímulos e oportunidades para expressarem seus comportamentos naturais (MASON, 1991). De acordo com Latham e Mason (2008), animais que nascem ex situ apresentam uma frequência maior de expressão de CAR em comparação com animais que passaram a viver sob cuidados humanos apenas na vida adulta.

Os CAR são observados em animais que se encontram em situações de baixo nível de bem-estar quando mantidos sob cuidados humanos (MASON et al., 2007). Como exemplo, situações de confinamento físico e poucos estímulos (MASON, 1991; CLUBB; MASON, 2002), isolamento social (MEEHAN et al., 2003a), medo constante e frustração ao tentar expressar determinados comportamentos (MASON et al., 2007). Além disso, mesmo que o ambiente de cativeiro apresente condições similares ao ambiente natural, ainda há poucos desafios e oportunidades, não garantindo a expressão dos comportamentos naturais de forma suficiente (MASON et al., 2007).

A expressão de diferentes tipos de CAR já foi registrada em diferentes gêneros da ordem Psittaciformes, como *Amazona*, *Ara* e *Cacatua* (VAN HOEK; TEN CATE, 1998), além de algumas espécies, como *Psittacus erithacus* (papagaio-cinzento) (VAN HOEK; TEN CATE, 1998) e *Melopsittacus undulatus* (periquito-australiano) (POLVERINO et al., 2012). Estudos realizados por Meehan et al. (2004) demonstraram o desenvolvimento de diferentes tipos de CAR (oral e de movimento) em indivíduos da espécie *A. amazonica* (papagaio-do-mangue). Os CAR observados nessa espécie foram divididos em oral e de movimento (MEEHAN et al., 2004). O primeiro se refere aos comportamentos de mastigar a grade ou em falso, manipular o alimento sem ingerir e derrubar e pegar um objeto seguidamente, enquanto o segundo se refere aos comportamentos de deslocamento pelo poleiro ou grade em uma rota repetida enquanto expressa ou não padrões similares de movimento com o corpo (MEEHAN et al., 2004).

No estudo realizado por Queiroz (2014), foi observado que os papagaios-verdadeiros do CEMPAS expressaram sete diferentes tipos de CAR, sendo estes: “girar a cabeça repetidamente”, “balançar o corpo”, “balançar a cabeça”, “pacing”, “route tracing”, “mastigar em falso” e “morder a grade”, além de apresentarem o comportamento de arrancamento de penas. Foram observados registros similares em outro estudo realizado com os papagaios-verdadeiros no CEMPAS (COPPOLA, 2015).

De acordo com Lopes (2020), 77,7% (N=27) dos papagaios-verdadeiros do CEMPAS apresentaram CAR do tipo postural e de movimento, além de um

indivíduo que apresentou SAP, indicando um baixo nível de bem-estar nesses indivíduos. Os CAR observados nessas aves foram: “agarrar-se a parede com o bico”, “dependurar no teto com os pés”, “rotacionar a cabeça”, “balançar a cabeça”, “sacudir a cabeça”, “mastigar em falso”, “morder a grade”, “balançar o corpo” e “rotacionar o corpo” (LOPES, 2020).

2.3.2. Síndrome de Arrancamento de Penas (SAP)

A SAP é uma alteração comportamental responsável pelo arrancamento compulsivo das penas (VAN ZEELAND et al., 2009; CUBAS et al., 2014). Essa síndrome ocorre principalmente em aves mantidas sob cuidados humanos e pode persistir durante toda a vida do animal (VAN ZEELAND et al., 2009). Além disso, não existem relatos da ocorrência de SAP em aves de vida livre (CUBAS et al., 2014).

Ao expressar esse comportamento excessivo de limpeza das penas, a ave mastiga e/ou arranca as penas, deixando regiões do corpo com as penas e a pele danificadas ou com falhas, podendo até impedir o crescimento de novas penas (VAN ZEELAND et al., 2009; CUBAS et al., 2014). Como consequência, há uma perda da função das penas nas aves, comprometendo a termorregulação e a capacidade de voo (VAN ZEELAND et al., 2009; CUBAS et al., 2014).

De acordo com diferentes estudos, a SAP está relacionada com a falta de estímulos e oportunidades para expressar os comportamentos naturais de determinada espécie, como forrageamento, atividades locomotoras e interação social (JENKINS, 2001; MEEHAN et al., 2003a, b; SEIBERT, 2006). Sendo assim, a expressão desse comportamento funciona como uma estratégia para enfrentar condições negativas, como o estresse, solidão e tédio, em ambientes empobrecidos (MILLS, 2003; GARNER, 2005; GARNER et al., 2006; CUBAS et al., 2014). Além disso, a SAP também pode estar relacionada à anormalidades no desenvolvimento cerebral (MILLS, 2003; GARNER, 2005; VAN ZEELAND et al., 2009) ou à condições médicas, como alergias, ectoparasitas, doenças, anormalidades genéticas, intoxicações por metal pesado e deficiência nutricional (VAN ZEELAND et al., 2009; CUBAS et al., 2014).

Alguns relatos sugerem que a SAP é comum nas espécies *P. erithacus* (papagaio-cinza), *Cacatua* spp. (cacatuas) e *Eclectus roratus* (papagaio-ecletus) (CHITTY, 2003a, b; SEIBERT, 2006; MASON, 2010). Contudo, essa síndrome é pouco observada nas espécies *Nymphicus hollandicus* (calopsita) e *M. undulatus* (periquito-australiano), e nos gêneros *Amazona* e *Lorius* (CHITTY, 2003a, b; SEIBERT, 2006; MASON, 2010).

2.4. Enriquecimento ambiental (EA)

O EA funciona como um processo de mudanças no manejo, que têm como objetivo aumentar as oportunidades de escolha do animal, além de promover comportamentos naturais de determinada espécie (NEWBERRY, 1995; YOUNG, 2003). O EA é responsável por fornecer diferentes estímulos, incentivar comportamento típicos de determinada espécie, reduzir a frequência de comportamentos alterados e melhorar a habilidade de lidar com diferentes desafios, promovendo o bem-estar e reduzindo o estresse em animais mantidos sob cuidados humanos (YOUNG, 2003).

Os EA são divididos em social, físico, sensorial, alimentar, cognitivo e misto; e devem ser baseados na fisiologia e no comportamento específico de cada espécie (BLOOMSMITH et al, 1991). Dessa forma, os diferentes tipos de EA podem ser definidos como (BLOOMSMITH et al, 1991; YOUNG, 2003; NEVES; LEITE-SANTOS, 2019):

1. **Enriquecimento social:** uso de técnicas que facilitam e estimulam o contato visual, olfativo e auditivo, garantindo a interação entre indivíduos da mesma ou de diferentes espécies.
2. **Enriquecimento físico:** uso de técnicas que alteram a estrutura de um recinto com o objetivo de representar, principalmente, o ambiente de vida livre de determinada espécie.
3. **Enriquecimento sensorial:** uso de técnicas que desenvolvam os sentidos dos animais (olfativo, visual, auditivo, gustativo e tátil).
4. **Enriquecimento alimentar:** uso de técnicas que envolvem variações na frequência, horário, apresentação, processamento e variedade da dieta.

5. **Enriquecimento cognitivo:** uso de técnicas que promovem desafios para soluções de problemas e estimulam o instinto exploratório.
6. **Enriquecimento misto:** uso de técnicas que combinam os diferentes tipos de enriquecimento.

De acordo com Mason (1991), as condições que reduzem ou eliminam a expressão de determinado CAR são aquelas que permitem a expressão de outros comportamentos naturais, como os EA. Entretanto, em algumas situações, o EA não é suficiente para a eliminação desses comportamentos alterados, o que sugere que essa técnica está sendo implementada tarde demais para evitar o estresse crônico (MASON et al., 2007).

Em um estudo realizado com a espécie *A. amazonica* (papagaio-do-mangue) foi observado que os indivíduos do grupo controle (sem EA) desenvolveram CAR oral e de movimento mais cedo e em uma frequência expressivamente maior que as aves do grupo que recebeu diferentes técnicas de EA misto (MEEHAN et al., 2004). Além disso, em uma segunda etapa do estudo, houve uma redução da expressão dos CAR no grupo controle após receber o EA (MEEHAN et al., 2004).

Em um estudo similar realizado com a mesma espécie, Meehan et al. (2003b) observou que os indivíduos que receberam EA apresentaram um aumento do escore das penas, em comparação ao grupo controle (sem EA), que apresentou uma diminuição desse escore e o desenvolvimento da SAP. O escore das penas variava de 0 a 2, sendo que um escore baixo indicava penas danificadas ou falhas, e um escore alto, penas intactas (MEEHAN et al., 2003b). Ademais, em uma segunda etapa do estudo, também houve um aumento do escore das penas no grupo controle após receber o EA (MEEHAN et al., 2003b). Resultados similares foram observados na espécie *P. erithacus* (papagaio-cinzento) ao aplicar a mesma metodologia (LUMEIJ; HOMMERS, 2008).

Já em outro estudo realizado com os papagaios-verdadeiros do CEMPAS, foi observado que a aplicação do EA físico, por meio do aumento de poleiros no recinto, reduziu a frequência dos CAR “rotação da cabeça”, “sacudir a cabeça” e “morder a grade” nos indivíduos dessa espécie, o que sugere uma melhora no

nível de bem-estar desses animais (LOPES, 2020). Um estudo similar demonstrou que a aplicação do EA alimentar também foi eficaz em reduzir a frequência do CAR “balançar a cabeça” em *A. aestiva*, além de proporcionar uma maior expressão dos comportamentos naturais (MELO et al., 2014).

2.4.1. Enriquecimento cognitivo

O EA cognitivo compreende o uso de habilidade cognitivas, como aprendizagem, memória e raciocínio, para resolver problemas e controlar diferentes situações em um ambiente (MANTEUFFEL et al., 2009; CLARK, 2011). Ainda, Carlstead e Shepherdson (2000) sugerem que os desafios cognitivos são responsáveis por permitir que o animal aprenda a explorar e controlar o ambiente em que vive.

Esses desafios cognitivos podem resultar em quatro diferentes estados relacionados ao nível dos desafios e das habilidades cognitivas de cada animal: “flow” (nível alto de desafio e habilidade), apatia (nível baixo de desafio e habilidade), tédio (nível baixo de desafio e alto de habilidade) e ansiedade (nível alto de desafio e baixo de habilidade) (MEEHAN; MENCH, 2007). Portanto, os desafios cognitivos adequados são aqueles que condizem com o nível de habilidades cognitivas de cada animal (MEEHAN; MENCH, 2007), sendo responsável por melhorar o nível de bem-estar animal (CLARK, 2011) em ambientes de cativeiro, que geralmente não apresentam desafios cognitivos suficientes (MORGAN; TROMBORG, 2006).

Como exemplo, o treinamento de animais mantidos sob cuidados humanos pode ser considerado EA cognitivo por fornecer oportunidades de aprendizagem por meio de desafios, melhorando o nível de bem-estar destes animais (MELFI, 2013; WESTLUND, 2014; CLARK, 2017). Além disso, o treinamento funciona como um EA ao promover mudanças na rotina dos animais e aumentar a interação entre animais e humanos (MELFI, 2013).

Um estudo mais recente (FERNANDEZ, 2022) sugere que o treinamento de animais pode ser considerado um EA por expandir o repertório comportamental, melhorar as interações comportamentais entre diferentes indivíduos, e facilitar o uso de outros tipos de EA. Como exemplo, o treinamento

pode diminuir a expressão de comportamentos agressivos e indesejados e aumentar a expressão de comportamentos afiliativos e outros comportamentos naturais, além de reduzir o estresse durante interações entre animais e humanos (MELFI, 2013; FERNANDEZ, 2022).

O condicionamento também é responsável por permitir que o animal tenha mais controle do ambiente em que vive, promover a expressão de comportamentos típicos da espécie, capacitar o animal a lidar com desafios e possibilitar a escolha de realizar determinado comportamento comandado pelo treinador (WESTLUND, 2014).

Sendo assim, o condicionamento pode ser considerado EA por fornecer resultados similares à aplicação de outros tipos de EA, principalmente em relação ao aumento do bem-estar animal (MELFI, 2013; FERNANDEZ, 2022).

2.5. Aprendizagem e condicionamento operante

O processo de aprendizagem é definido como uma mudança relativamente permanente no comportamento de um animal a partir de uma experiência (DUGATKIN, 2013). Na natureza, o aprendizado pode se tornar uma ferramenta importante ao favorecer o animal em situações em que o comportamento aprendido pode ser utilizado (DUGATKIN, 2013). Dessa forma, quando um animal aprende a lidar com um desafio, este se torna capaz de resolver problemas semelhantes, sem precisar de um treinamento novo (HARLOW, 1949). A aprendizagem é classificada em três principais tipos: estímulo-simples, condicionamento clássico e condicionamento operante (DUGATKIN, 2013; MELFI et al., 2020).

A aprendizagem estímulo-simples ou “single stimulus” é um tipo de aprendizagem associativa que ocorre quando um único estímulo é associado a uma resposta específica (DUGATKIN, 2013). Nesse tipo de aprendizagem, um estímulo específico, como um som, imagem, cheiro ou objeto, é apresentado repetidamente e uma resposta é condicionada a esse estímulo (DUGATKIN, 2013). Se a resposta ao estímulo aumenta com o tempo, pode-se dizer que ocorreu a “sensibilização” a esse estímulo, já quando a intensidade da resposta

diminui com o tempo, o processo de aprendizagem é definido como “habituação” (DUGATKIN, 2013).

O condicionamento clássico é um processo de aprendizagem associativa que envolve uma resposta a dois estímulos diferentes (DUGATKIN, 2013; MELFI et al., 2020). Nesse tipo de aprendizagem, um estímulo neutro, denominado estímulo condicionado, é emparelhado repetidamente com um estímulo incondicionado, responsável por provocar uma resposta (DUGATKIN, 2013; MELFI et al., 2020). Ao associar os dois estímulos, o estímulo condicionado passa a provocar a mesma resposta, denominada resposta condicionada, mesmo sem a apresentação do estímulo incondicionado (DUGATKIN, 2013; MELFI et al., 2020).

Já o condicionamento operante ou instrumental ocorre quando uma resposta do animal é reforçada ou suprimida a partir de uma recompensa ou de um estímulo aversivo (DUGATKIN, 2013; MELFI et al., 2020). Nesse tipo de aprendizagem, o animal deve realizar alguma ação ou resposta para que o processo de condicionamento resulte na aprendizagem (DUGATKIN, 2013; MELFI et al., 2020). Sendo assim, o condicionamento operante garante que o animal tenha o poder de escolha, controle e a chance de realizar um comportamento em troca de um reforço (WESTLUND, 2015; MELFI et al., 2020).

Além disso, as técnicas de aprendizagem por meio do condicionamento operante podem ajudar em processos de dessensibilização, nos quais é possível associar um ato negativo a um reforço positivo, fazendo com que o ato perca seu caráter aversivo para o animal (LAULE et al., 2003; MELFI et al., 2020).

O condicionamento operante é baseado nas técnicas de reforço e punição, que podem ser divididos em positivos (adição) e negativos (subtração) (PRYOR, 2002; MELFI et al., 2020). O reforço positivo é uma recompensa que o animal deseja, por exemplo, um alimento preferido, enquanto o reforço negativo consiste em retirar algo que o animal deseja evitar, como um som desagradável (PRYOR, 2002; MELFI et al., 2020). A punição positiva consiste em provocar estímulos de desconforto, enquanto a punição negativa ocorre

quando se remove um estímulo positivo, como a técnica de “time out”, em que se ignora o animal (PRYOR, 2002; MELFI et al., 2020).

Dessa forma, pode-se dizer que o princípio do condicionamento operante é que o comportamento seja baseado em suas consequências, ou seja, esse comportamento não é um fato isolado, de forma que as consequências dos atos dos animais possuem um efeito na probabilidade destes comportamentos ocorrerem novamente (LAULE et al., 2003; MELFI et al., 2020).

O condicionamento operante utiliza diversas ferramentas para facilitar e melhorar o processo de aprendizagem, incluindo o “clicker” e o “target” (PRYOR, 2002; LAULE et al., 2003; YOUNG; CIPRESTE, 2004; MELFI et al., 2020). O “clicker” (reforço secundário) é utilizado com um reforço primário, como um alimento preferido, no momento exato em que a resposta comportamental desejada ocorre, funcionando como uma comunicação entre o animal e o treinador ao indicar que aquele comportamento foi realizado da forma correta (PRYOR, 2002; LAULE et al., 2003; MELFI et al., 2020). Já o “target” é utilizado para direcionar o animal a um ponto de referência, no qual o animal é condicionado a tocar após a realização do comportamento desejado para receber a recompensa (PRYOR, 2002; LAULE et al., 2003; MELFI et al., 2020).

O treinamento por reforço positivo é uma prática comum utilizada por zoológicos em situações em que procedimentos veterinários são necessários (YOUNG; CIPRESTE, 2004; MELLOR et al., 2015). Como rotina dos centros que recebem animais silvestres, papagaios e outros psitacídeos do gênero necessitam de manejo corriqueiro como alimentação, higienização do recinto, transporte e procedimentos veterinários de rotina (pesagem, avaliação corporal, auscultação, marcação individual, coleta de penas e excretas, administração de medicamentos, e colheita de sangue) (YOUNG; CIPRESTE, 2004).

Os tratamentos veterinários em animais mantidos sob cuidados humanos têm como objetivo restaurar estados positivos do bem-estar animal; entretanto, as suas atividades são responsáveis por comprometer temporariamente esse bem-estar (MELLOR et al., 2015). Portanto, o condicionamento operante para procedimentos veterinários é utilizado para reduzir o estresse do animal ao

minimizar as capturas e a utilização de sedativos e anestésicos, a partir da apresentação voluntária dos animais para estes procedimentos (YOUNG; CIPRESTE, 2004; MELLOR et al., 2015; MELFI et al., 2020).

O condicionamento possui outros benefícios, como a redução de comportamentos alterados (POMERANTZ; TERKEL, 2009; MELFI et al., 2020), aumento dos níveis de atividades realizadas (DESMOND; LAULE, 1994) e melhoria geral no nível de bem-estar animal (DESMOND; LAULE, 1994; MELFI et al., 2020). Do mesmo modo, o treinamento pode ser utilizado para aumentar a frequência de atividades físicas pelos animais, auxiliar na estimulação mental e aumentar o repertório comportamental da espécie (LAULE; DESMOND, 1998; MELFI et al., 2020).

Estudos realizados por Tavares (2015) indicaram que o condicionamento operante foi de grande importância para os cuidados e prevenção de doenças de aves em um zoológico. Neste trabalho, foi possível observar que o treino aumentou o nível de bem-estar das aves ao reduzir o estresse e desconforto dos animais ao realizar os procedimentos veterinários básicos, como a avaliação do estado dos pés de um casal de pelicano-vulgar (*Pelecanus onocrotalus*), o registro do peso de um casal de jacutinga-da-garganta-azul (*Aburria cumanensis*) e pela manutenção da saúde dos pés de uma gralha-azul-de-peito-branco (*Corvus albus*) (TAVARES, 2015).

O treinamento por meio de técnicas de condicionamento operante e dessensibilização de uma girafa (*Giraffa camelopardalis*) para o tratamento de lesões na cabeça e pescoço foi eficaz ao melhorar o nível de bem-estar do indivíduo, justamente por melhorar a segurança do animal e dos veterinários no procedimento, permitindo o tratamento e prevenção de novas lesões e a identificação mais rápida de outros problemas (VAZ-OLIVEIRA, 2017). Do mesmo modo, estudos realizados por Pomerantz e Terkel (2009) indicaram que o treinamento por reforço positivo apresentou um efeito de enriquecimento ambiental em chimpanzés (*Pan troglodytes*) mantidos sob cuidados humanos, o que indica que o condicionamento operante é uma ferramenta eficaz e importante para animais mantidos sob cuidados humanos. Ainda, neste mesmo estudo, o treinamento foi responsável por reduzir comportamentos alterados e

níveis de estresse e agressão em situações específicas, promovendo uma melhoria geral no nível de bem-estar psicológico dos chimpanzés (POMERANTZ; TERKEL, 2009).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi previamente aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade Estadual Paulista (UNESP – Botucatu) sob atestado N° 0211/2021, aprovado em 20/10/2021 (Anexo A). O estudo também consta no Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) sob autorização N° 80267-1, emitida em 06/10/2021 (Anexo B).

3.1. Objeto e área de estudo

Foram utilizados 12 indivíduos adultos, sendo oito machos e quatro fêmeas, da espécie *A. aestiva*. A sexagem molecular via técnica da reação em cadeia da polimerase (PCR) de todas as aves foi realizada previamente a este estudo. As aves foram identificadas individualmente com base no padrão de coloração da face. Esses animais apresentam diferentes históricos quanto à origem (apreensão do tráfico de animais e de posse ilegal, entrega voluntária por ex-proprietários e resgate da natureza) e estavam temporariamente mantidos no CEMPAS da FMVZ – UNESP de Botucatu.

Os 12 indivíduos de *A. aestiva* foram divididos em dois grupos, dispostos em delineamento experimental inteiramente casualizado: controle (n=4) e condicionado (n=8). Deste total, dez indivíduos estavam mantidos no alojamento compartilhado, enquanto dois indivíduos (um de cada grupo) estavam separados em recintos individuais.

O alojamento das aves são dois compartimentos contíguos, cuja área interna é de 17,30 m² (3,6 m, 4,8 m e 2,8 m) e área externa de 38,5 m² (3,6 m, 10,7 m e 2,8 m) com solário, sendo que a temperatura e luminosidade variam de forma natural. O alojamento individual possui área total de 2 m² (2,0 m, 2,0 e 1,0 m). Todo o recinto é composto por poleiros de ferro e madeira natural de diferentes diâmetros, fonte de água disponível durante todo o dia e alimentação

servida uma vez ao dia, contendo ração extrusada para psitacídeos (Alcon Psitacídeos Sticks), girassol, e frutas e legumes picados, como banana, laranja, maçã, mamão e cenoura.

Não havia um programa de EA sendo aplicado ou programado com as aves utilizadas neste experimento. Dessa forma, não houve a aplicação de outros tipos de EA nos recintos anteriormente (seis meses ou mais) e durante a coleta de dados.

3.2. Análises biométricas

Para as medidas de peso corporal (g), as aves foram pesadas em uma balança digital (Castellmaq), enquanto o escore corporal foi determinado por meio da palpação da região peitoral, sendo classificados em: 1) Animal caquético (quilha proeminente); 2) Animal magro (quilha facilmente sentida); 3) Ideal (quilha sentida somente ao leve toque); 4) Animal com sobrepeso (quilha sentida ao pressionar); e 5) Animal obeso (quilha dificilmente sentida), de acordo com a metodologia utilizada no CEMPAS. Essas medidas foram determinadas ao início e final do experimento.

Para cada animal, foi elaborado uma ficha de identificação contendo número de anilha, foto com padrões da coloração facial e dados biométricos.

3.3. Padronização do petisco

Foi realizada a padronização do petisco a ser utilizado como reforço positivo nas sessões de condicionamento operante. Para isso, cada alimento da dieta padrão foi fornecido separadamente durante três dias consecutivos, a fim de identificar o alimento mais consumido pelas aves. Após identificado, o girassol (alimento preferido) foi separado da dieta padrão e fornecido apenas durante as sessões de condicionamento operante.

3.4. Observação comportamental

Foi realizada a habituação das aves ao observador e a familiarização do observador com a identificação individual das aves e repertório de comportamentos naturais e alterados. Para isso, foram realizadas 60 sessões de

observação de uma hora em dois pontos de observação. O método utilizado para observação foi a amostragem *ad libitum* (ALTMANN, 1974; MARTIN; BATESON, 2021). As observações ocorreram em duas sessões por dia no período das 7h às 18h durante 30 dias, totalizando um esforço amostral de 60h. Essa etapa foi realizada entre Janeiro e Março de 2022.

Após a fase de habituação e familiarização, os 12 indivíduos de *A. aestiva* foram observados utilizando o etograma da espécie (Apêndice A), a fim de verificar a frequência (número de ocorrência) e duração (minutos) dos comportamentos naturais e dos CAR dessa espécie. Para essa fase, os métodos utilizados para observação foram a amostragem animal focal e registro contínuo (ALTMANN, 1974; MARTIN; BATESON, 2021).

Dessa forma, cada indivíduo teve seus comportamentos registrados em sessões de dez minutos com dois minutos de intervalo entre as observações. As observações ocorreram em duas sessões por dia por animal no período das 7h às 18h durante 24 dias, totalizando um esforço amostral de oito horas por indivíduo em cada fase. A observação comportamental foi realizada antes (AC) e depois da fase do condicionamento operante (DC) nos meses de Abril, Maio, Agosto e Setembro de 2022.

3.5. Condicionamento operante

O condicionamento operante das aves (n=8) foi realizado em sessões de 20 minutos por animal durante três dias da semana no período das 8h às 12h. O treinamento durou sete semanas seguidas, entre os meses de Junho e Julho de 2022, totalizando 21 sessões ou sete horas de treinamento por animal.

A primeira etapa do condicionamento operante foi a habituação com o treinador, no qual recompensa alimentar era apenas oferecida aos papagaios-verdadeiros de fora e de dentro do recinto. Além disso, houve a apresentação do “clicker” e do “target” aos animais. Neste experimento, o “target” utilizado foi um bastão pequeno de madeira. Na segunda etapa, os condicionamentos foram realizados de acordo com o protocolo de condicionamento operante (Apêndice B), sendo estes a administração oral de medicamento (água), avaliação corporal,

pesagem corporal em uma balança digital (Castellmaq), dessensibilização e entrada voluntária na caixa de transporte e treinamento de voo.

As técnicas utilizadas para as sessões de treinamento foram o reforço positivo (entrega da recompensa alimentar) e a punição negativa (“time out” ou ignorar o animal) (PRYOR, 2002; YOUNG; CIPRESTE, 2004; MELFI et al., 2020).

3.6. Análise comparativa do tempo de manejo

Antes do condicionamento operante, foi contabilizado o tempo gasto por um dos residentes do CEMPAS para realizar os manejos de rotina com as aves. Dessa forma, com um cronômetro digital, foi contabilizado o tempo gasto em minutos para administração oral de medicamento (água), avaliação corporal, pesagem corporal em uma balança digital (Castellmaq) e colocar a ave na caixa de transporte, além do tempo de captura e contenção de cada ave para a realização dos manejos citados.

Após o condicionamento operante, com o cronômetro digital foi contabilizado o tempo gasto em minutos para realizar os mesmos manejos de rotina de forma voluntária com os animais condicionados. Nessa etapa, não foi necessário contabilizar o tempo de captura e contenção, já que o manejo foi realizado de forma voluntária por cada animal.

3.7. Análise estatística

Os dados foram verificados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados das análises independentes foram verificados quanto à homogeneidade de variâncias pelo teste F. Em seguida, as médias foram submetidas ao teste t de Student pareado ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Em caso de variâncias desiguais, o teste não paramétrico de Wilcoxon foi utilizado para as amostras pareadas ($p < 0,05$) e o Mann-Whitney foi utilizado para as amostras independentes ($p < 0,05$). O teste exato de Fisher foi utilizado para as variáveis categóricas ($p < 0,05$). A diferença da frequência e duração dos CAR foi determinada da seguinte forma: *Diferença (Dif) = frequência/*

duração em AC – frequência/duração em DC. As análises foram realizadas pelo programa Statistical Analysis System (SAS, versão 3.81, 2023).

4. RESULTADOS

Foram identificados cinco tipos de CAR (Figura 2) nos indivíduos de *A. aestiva*, sendo estes um CAR postural (dormir agarrado à grade), um CAR de movimento com deslocamento (caminhar estereotipado curto), e três CAR de movimento sem deslocamento (movimento linear cabeça, mastigar em falso e mastigar a grade). De forma geral, todos os indivíduos apresentaram pelo menos um tipo de CAR (n=12).

De acordo com a Tabela 1, antes do condicionamento operante, dois indivíduos do grupo controle apresentaram os CAR “caminhar estereotipado curto”, “movimento linear de cabeça” e “mastigar a grade”, enquanto três indivíduos apresentaram o CAR “mastigar em falso”. Depois do condicionamento operante, um dos indivíduos passou a apresentar o CAR “dormir agarrado à grade” e o número de indivíduos portadores do CAR “mastigar a grade” aumentou para três (Tabela 1).

Já no grupo condicionado, todos os indivíduos (n=8) na fase AC apresentaram os CAR “mastigar em falso” e “mastigar a grade”, e quatro indivíduos apresentaram os CAR “caminhar estereotipado curto” e “movimento linear de cabeça” (Tabela 1). Por outro lado, depois do condicionamento operante, houve uma redução do número de indivíduos portadores dos CAR, sendo que apenas três indivíduos apresentaram os CAR “mastigar em falso” e “mastigar a grade”, dois indivíduos apresentaram o CAR “movimento linear de cabeça” e apenas um indivíduo continuou portador do CAR “caminhar estereotipado curto” (Tabela 1).

Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) em *Amazona aestiva*

- A. **Dormir agarrado à grade:** A ave dorme agarrada à grade vertical, segurando-a com os artelhos de ambos os pés e com o auxílio do bico.
- B. **Caminhar estereotipado curto:** A ave desloca-se até um ponto determinado do poleiro, rotaciona o corpo e volta caminhando, repetindo a mesma rota várias vezes (1-4). Pode ocorrer passadas látero-laterais de vai e volta. Algumas aves, antes de rotacionar (3), podem realizar o comportamento de abaixar e levantar a cabeça e o corpo.
- C. **Movimento linear de cabeça:** Pousada, a ave oscila a cabeça ritmicamente para frente e para trás, para cima e para baixo ou latero-lateralmente em amplitude e velocidade diferentes.
- D. **Mastigar em falso:** Pousada e sem alimento no bico, a ave realiza movimentos mastigatórios e de língua repetidas vezes.
- E. **Mastigar a grade:** Pousada, a ave realiza movimentos mastigatórios com o bico no fio de arame da grade.

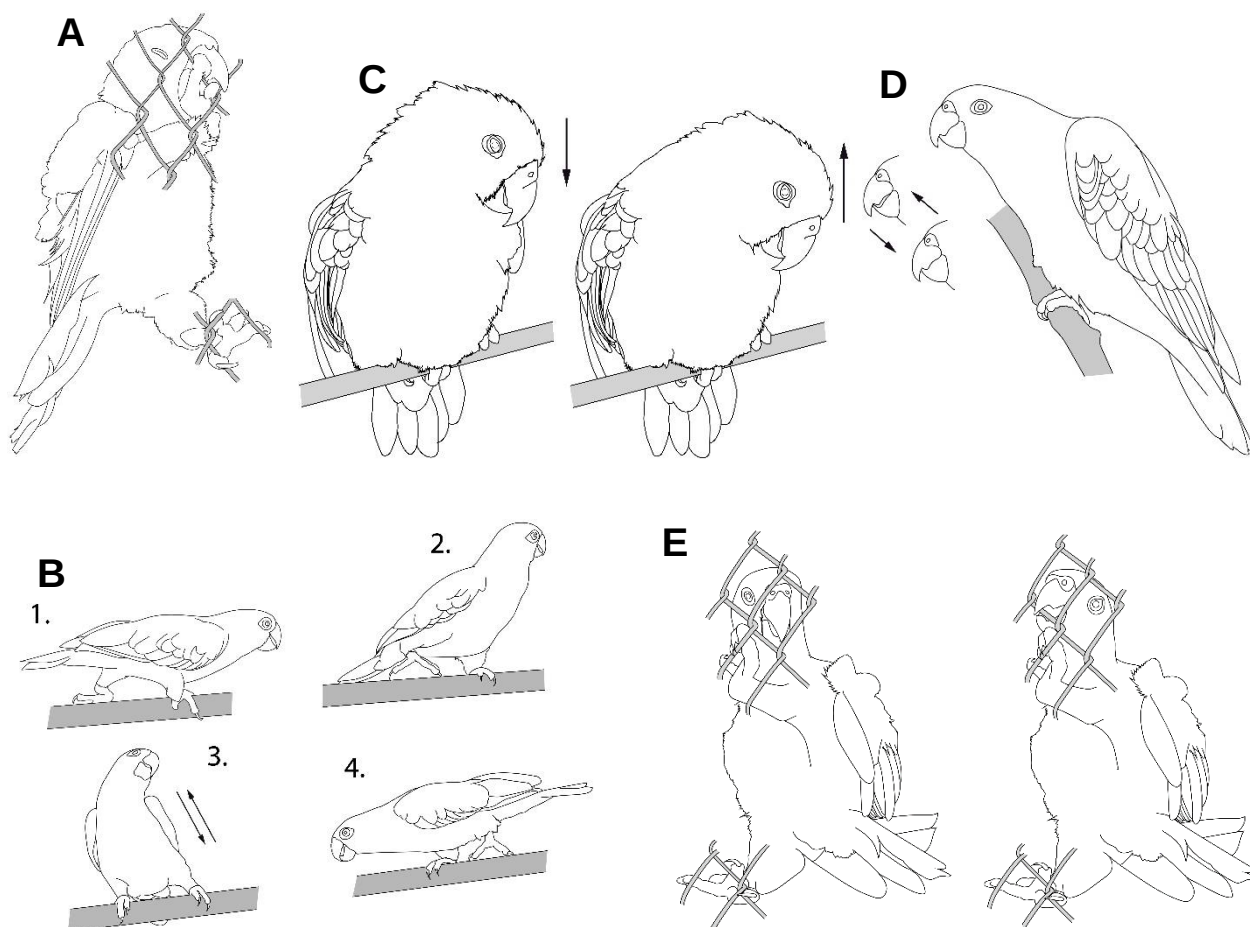


Figura 2. Tipos de Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) identificados em *Amazona aestiva* mantidos sob cuidados humanos.

Tabela 1. Número de indivíduos de *Amazona aestiva* portadores de Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR). Animal portador de CAR = Frequência do comportamento maior que 5. Animal não portador do CAR = Frequência do comportamento menor que 5. Controle=grupo sem condicionamento; Condicionado=grupo com condicionamento; AC=Antes do condicionamento; DC=Depois do condicionamento.

Tipo de CAR	Controle (n=4)		Condicionado (n=8)	
	AC	DC	AC	DC
Dormir agarrado à grade	0	1	0	0
Caminhar estereotipado curto	2	2	4	1
Movimento linear de cabeça	2	2	4	2
Mastigar em falso	3	3	8	3
Mastigar a grade	2	3	8	3

Não houve evidências da associação entre indivíduos portadores dos diferentes tipos de CAR com o sexo (Fêmeas ou Machos), tanto no grupo controle (Tabela 2) quanto no grupo condicionado (Tabela 3). Do mesmo modo, após o condicionamento operante, a redução expressiva do número de indivíduos portadores dos diferentes tipos de CAR observada no grupo condicionado não teve associação com o sexo (Tabela 3).

Tabela 2. Associação entre indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Controle (n=4) portadores de Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) com a variável sexo (Fêmeas ou Machos) de acordo com o Teste Exato de Fisher ($p < 0,05$). AC=Antes do condicionamento; DC=Depois do condicionamento; Fr=Frequência; 0=Frequência do comportamento menor que 5 ou animal não portador do CAR; 1=Frequência do comportamento maior que 5 ou animal portador do CAR.

CAR	Fr	AC		valor p	DC		valor p
		Fêmeas (n=2)	Machos (n=2)		Fêmeas (n=2)	Machos (n=2)	
		n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
Dormir agarrado à grade	0	2 (100%)	2 (100%)	1	2 (100%)	1 (50%)	1
	1	0	0		0	1 (50%)	
Caminhar estereotipado curto	0	1 (50%)	1 (50%)	1	1 (50%)	1 (50%)	1
	1	1 (50%)	1 (50%)		1 (50%)	1 (50%)	
Movimento linear cabeça	0	0	2 (100%)	0,3333	1 (50%)	1 (50%)	1
	1	2 (100%)	0		1 (50%)	1 (50%)	
Mastigar em falso	0	1 (50%)	0	1	1 (50%)	0	1
	1	1 (50%)	2 (100%)		1 (50%)	2 (100%)	
Mastigar grade	0	1 (50%)	1 (50%)	1	1 (50%)	0	1
	1	1 (50%)	1 (50%)		1 (50%)	2 (100%)	

Tabela 3. Associação entre indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Condicionado (n=8) portadores de Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) com a variável sexo (Fêmeas ou Machos) de acordo com o Teste Exato de Fisher ($p < 0,05$). AC=Antes do condicionamento; DC=Depois do condicionamento; Fr=Frequência; 0=Frequência do comportamento menor que 5 ou animal não portador do CAR; 1=Frequência do comportamento maior que 5 ou animal portador do CAR.

CAR	Fr	AC		valor p	DC		valor p
		Fêmeas (n=2)	Machos (n=6)		Fêmeas (n=2)	Machos (n=6)	
		n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
Caminhar estereotipado curto	0	0	4 (66,67%)	0,4286	1 (50%)	6 (100%)	0,25
	1	2 (100%)	3 (33,33%)		1 (50%)	0	
Movimento linear cabeça	0	1 (50%)	3 (50%)	1	2 (100%)	4 (66,67%)	1
	1	1 (50%)	3 (50%)		0	2 (33,33%)	
Mastigar em falso	0	0	0	1	0	3 (50%)	0,4643
	1	2 (100%)	6 (100%)		2 (100%)	3 (50%)	
Mastigar grade	0	0	1 (16,67%)	1	2 (100%)	3 (50%)	0,4643
	1	2 (100%)	5 (83,33%)		0	3 (50%)	

Os dois grupos (controle e condicionado) não apresentaram diferenças quanto às variáveis biométricas peso (g) e escore corporal (1-5) nas fases AC e DC (Tabela 4).

Tabela 4. Variáveis biométricas de indivíduos de *Amazona aestiva*. Os valores representam Média $\pm$ Erro Padrão. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste t pareado ($p < 0,05$). Controle=grupo sem condicionamento; Condicionado=grupo com condicionamento.

Variáveis biométricas	Controle (n=4)		valor p	Condicionado (n=8)		valor p
	AC	DC		AC	DC	
Peso (g)	401,3 $\pm$ 14,63	419,0 $\pm$ 20,73	0,2566	402,5 $\pm$ 19,04	409,9 $\pm$ 15,48	0,2924
Escore corporal (1-5)	3,75 $\pm$ 0,25	3,75 $\pm$ 0,25	1	3,38 $\pm$ 0,38	3,13 $\pm$ 0,35	0,1705

De acordo com a Figura 3, não houve diferenças entre as fases AC e DC quanto à frequência dos CAR “dormir agarrado à grade”, “caminhar estereotipado curto”, “movimento linear de cabeça”, “mastigar em falso” e “mastigar a grade” apresentados pelos indivíduos do grupo controle. Do mesmo

modo, não houve diferença na duração (minutos) da expressão dos mesmos CAR antes e depois do condicionamento operante (Figura 4).

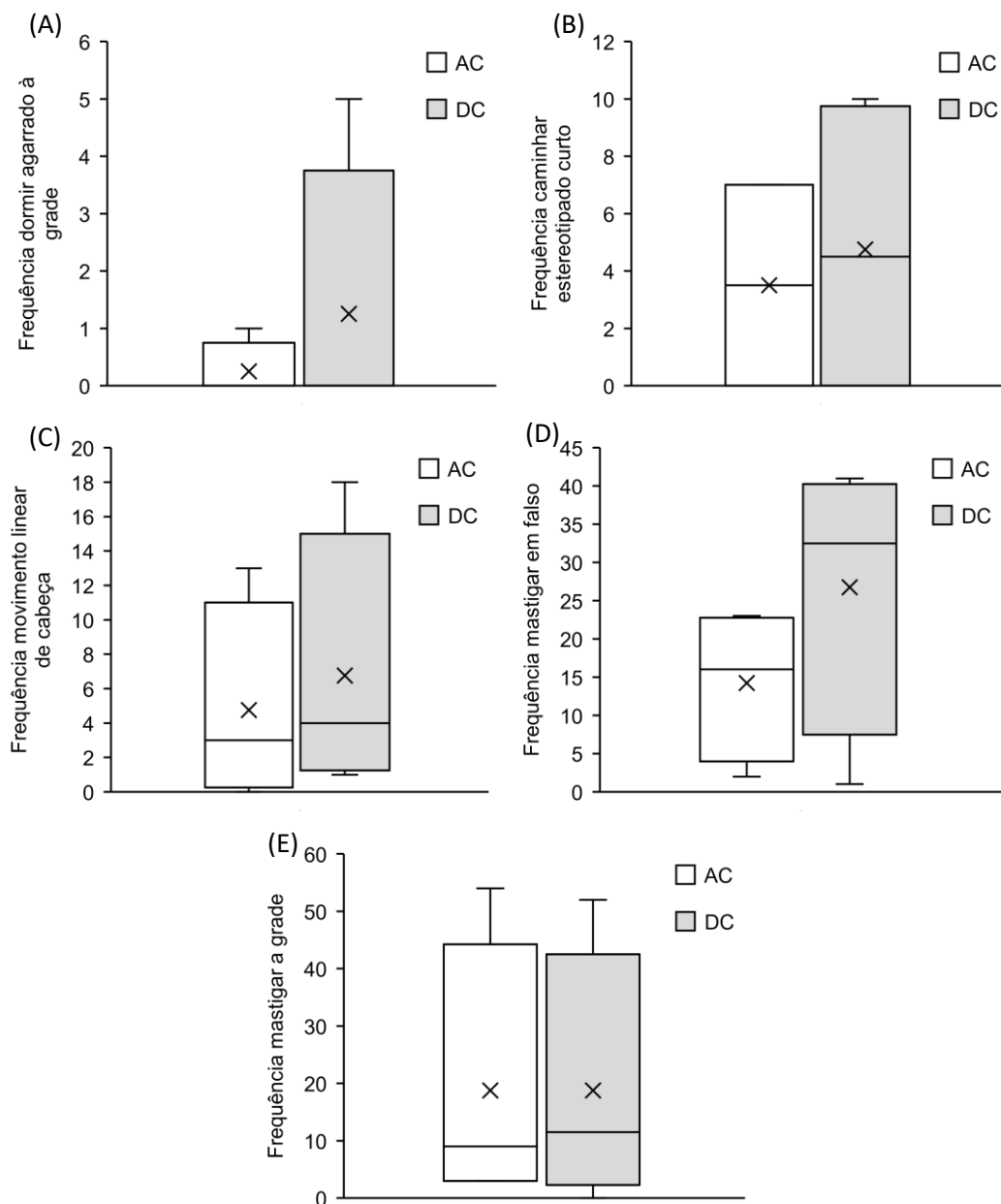


Figura 3. Frequência (número de ocorrência) dos Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) apresentados por indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Controle (n=4), sendo (A) dormir agarrado à grade; (B) caminhar estereotipado curto; (C) movimento linear de cabeça; (D) mastigar em falso; (E) mastigar a grade. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste pareado não-paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$). O Gráfico Boxplot está representado como: Caixa=Quartis; Desvios=Valor mínimo e máximo, X=Média; Linha(—)=Mediana; Ponto=Outlier.

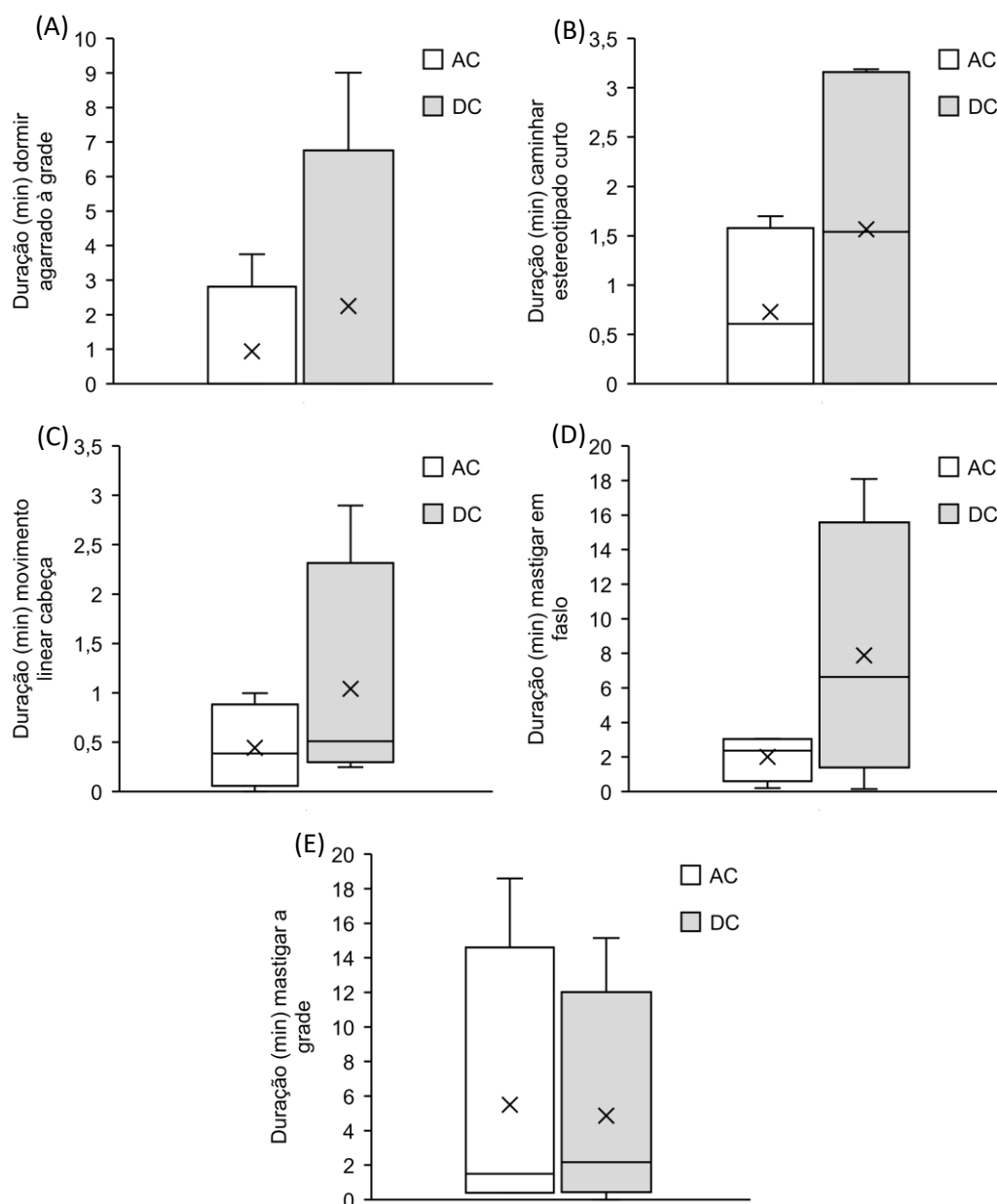


Figura 4. Duração em minutos dos Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) apresentados por indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Controle (n=4), sendo (A) dormir agarrado à grade; (B) caminhar estereotipado curto; (C) movimento linear de cabeça; (D) mastigar em falso; (E) mastigar a grade. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste pareado não-paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$). O Gráfico Boxplot está representado como: Caixa=Quartis; Desvios=Valor mínimo e máximo, X=Média; Linha(—)=Mediana; Ponto=Outlier.

Já no grupo condicionado, entre as fases AC e DC, houve uma redução apenas na frequência dos CAR “mastigar em falso” e “movimento linear de cabeça” (Figura 5 A). Esse mesmo resultado foi observado em relação à duração em minutos da expressão desses mesmos comportamentos (Figura 5 B). Além disso, foi observada uma redução da duração do tempo gasto ao expressar o CAR “mastigar a grade” (Figura 5 B).

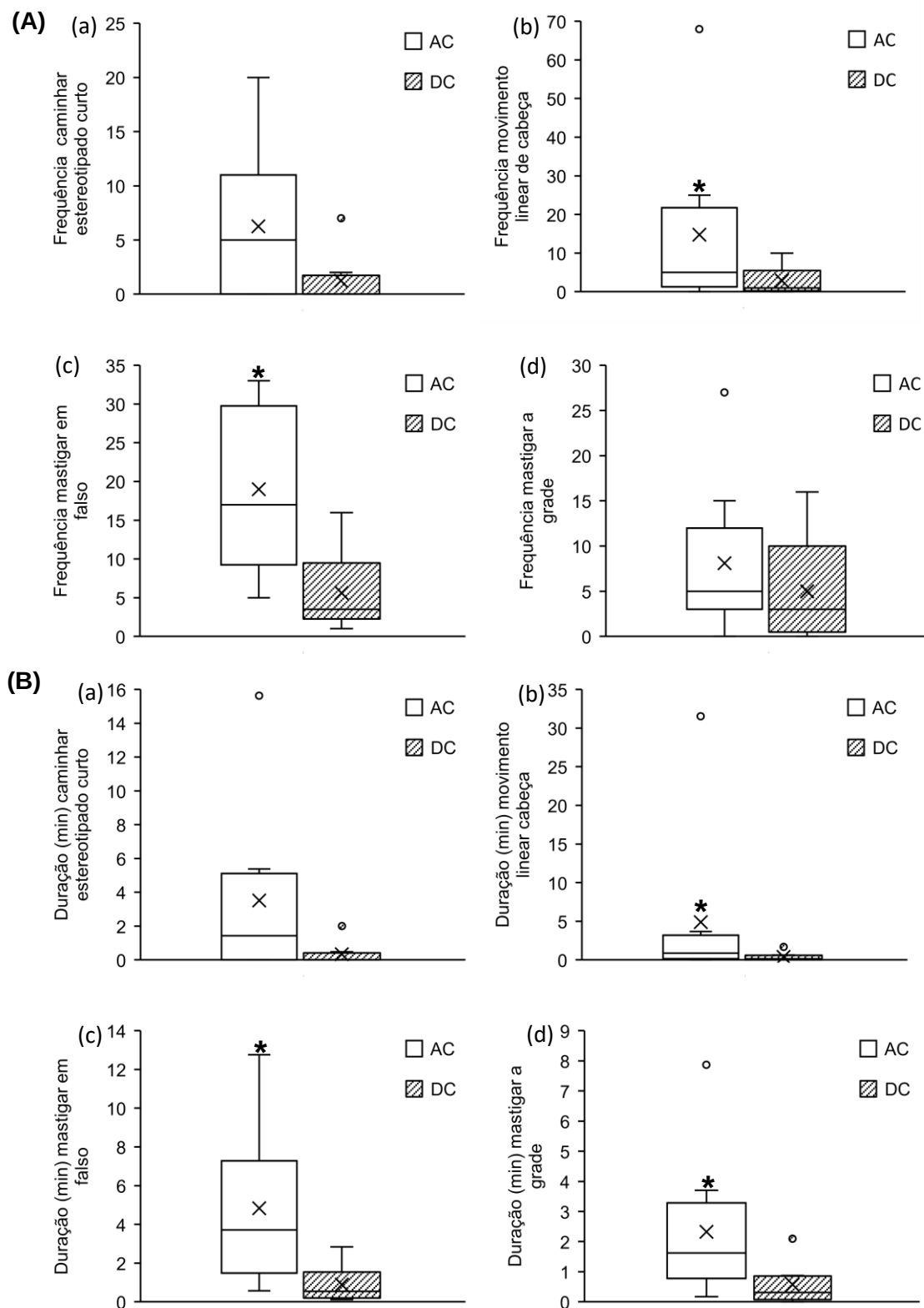


Figura 5. Frequência (número de ocorrência) (A) e Duração (B) em minutos dos Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) apresentados por indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Condicionado (n=8), sendo (a) caminhar estereotipado curto; (b) movimento linear de cabeça; (c) mastigar em falso; (d) mastigar a grade. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste pareado não-paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$). O Gráfico Boxplot está representado como: Caixa=Quartis; Desvios=Valor mínimo e máximo, X=Média; Linha(—)=Mediana; Ponto=Outlier.

Ao comparar a diferença das frequências dos CAR nas fases AC e DC em cada grupo, foram constatadas diferenças em relação aos CAR “caminhar estereotipado curto”, “movimento linear de cabeça” e “mastigar em falso” entre o grupo controle e condicionado (Tabela 5). Os mesmos resultados foram observados em relação à diferença da duração (minutos) da expressão dos CAR nas fases AC e DC em cada grupo (Tabela 5).

Tabela 5. Diferença (Dif=AC-DC) da Frequência (número de ocorrência) e Duração em minutos dos Comportamentos Alterados Repetitivos (CAR) apresentados por indivíduos de *Amazona aestiva*. Os valores representam as Medianas. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre grupo Controle (n=4) e Condicionado (n=8) de acordo com o teste independente não-paramétrico de Mann-Whitney ($p < 0,05$). AC=Antes do condicionamento; DC=Depois do condicionamento.

Condicionamento:

Tipo de CAR	Frequência						valor p
	Controle			Condicionado			
	AC	DC	Dif	AC	DC	Dif	
Caminhar estereotipado curto	3,5	4,5	-1	5	0	4,5	0,0218*
Movimento linear de cabeça	3	4	-3	5	1	4	0,0398*
Mastigar em falso	16	32,5	-10	17	3,5	12	0,0174*
Mastigar a grade	3	4	-3	5,5	3,5	4,5	0,4431
Tipo de CAR	Duração						valor p
	Controle			Condicionado			
	AC	DC	Dif	AC	DC	Dif	
Caminhar estereotipado curto	0,606	1,539	-0,689	1,433	0	1,316	0,0221*
Movimento linear de cabeça	0,386	0,508	-0,291	0,871	0,145	0,719	0,0174*
Mastigar em falso	2,372	6,631	-4,22	3,707	0,542	3,212	0,0108*
Mastigar a grade	1,501	2,17	0,185	1,62	0,314	0,979	0,1742

Em relação aos comportamentos naturais da espécie *A. aestiva*, no grupo condicionado foi possível observar uma redução da frequência dos comportamentos “pousado” e “dormir” depois do condicionamento operante (Figura 6 A). Do mesmo modo, houve uma redução da frequência do comportamento agressivo “ameaçar” (Figura 6 A). No mesmo grupo, a diminuição dos comportamentos agressivos (ameaçar e bicar agressivo) também foi observada em relação à duração (minutos) da expressão desses comportamentos (Figura 6 B).

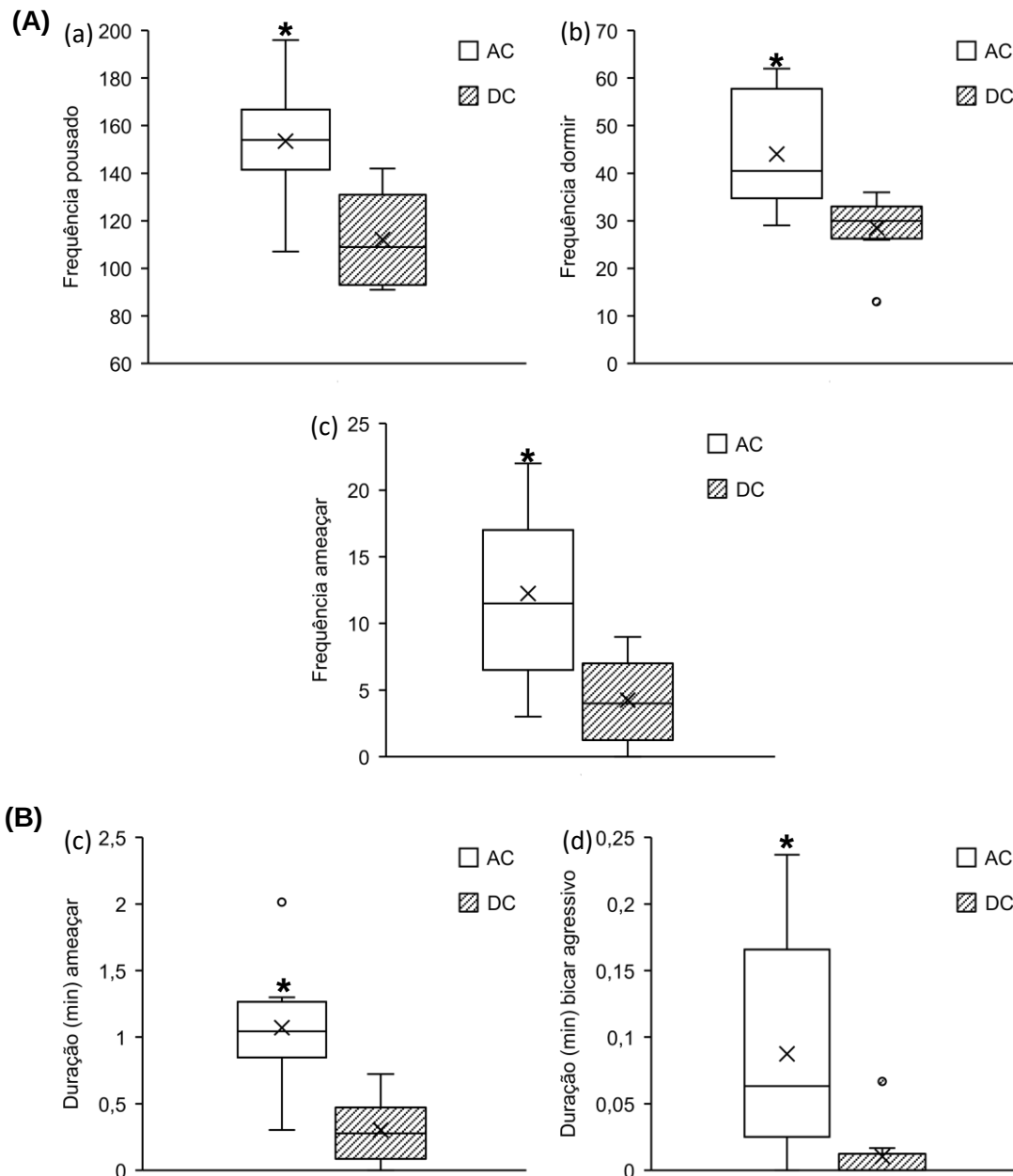


Figura 6. Frequência (A) e Duração (B) em minutos dos Comportamentos Naturais apresentados por indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Condicionado (n=8), sendo (a) pousado; (b) dormir; (c) ameaçar; (d) bicar agressivo. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste pareado não-paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$). O Gráfico Boxplot está representado como: Caixa=Quartis; Desvios=Valor mínimo e máximo, X=Média; Linha(—)=Mediana; Ponto=Outlier.

Conforme o protocolo de condicionamento operante (Apêndice B), todas as técnicas de condicionamento operante para o manejo de rotina utilizadas foram efetivas. Todas as aves (n=8) participaram e realizaram os comportamentos esperados em cada fase do protocolo. Entretanto, apenas um indivíduo completou o treinamento de voo pelo recinto. Os demais indivíduos realizaram o comportamento até a fase 2, no qual o deslocamento entre os poleiros era realizado por meio de saltos.

Em relação ao tempo de manejo de rotina realizado no CEMPAS, depois do condicionamento operante houve uma redução no tempo (minutos) de manejo de avaliação corporal, pesagem e medicação oral, além da redução total do tempo de captura e contenção, que não foi necessário com o condicionamento (Figura 7). Dessa forma, houve uma redução expressiva no tempo total em minutos gastos em todos os manejos (2,77 min para 0,98 min). No entanto, o tempo do manejo para entrada na caixa de transporte não apresentou diferenças significativas (Figura 7).

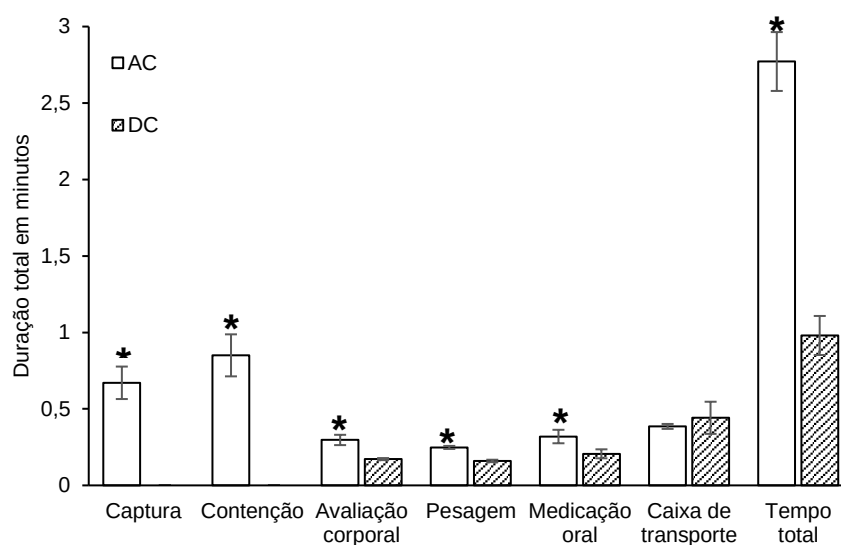


Figura 7. Duração total em minutos do manejo de rotina (captura, contenção, avaliação corporal, pesagem, medicação oral, caixa de transporte e tempo total) realizado com indivíduos de *Amazona aestiva* do grupo Condicionado (n=8) no Centro de Pesquisa e Medicina em Animais Selvagens da Universidade Estadual Paulista. Asteriscos (*) indicam valores que se diferenciam entre AC=Antes do condicionamento e DC=Depois do condicionamento de acordo com o teste t pareado ($p < 0,05$).

5. DISCUSSÃO

Todas as aves observadas (n=12) apresentaram pelo menos um tipo dos cinco diferentes CAR observados (dormir agarrado à grade, caminhar estereotipado curto, movimento linear de cabeça, mastigar em falso e mastigar a grade). Os mesmos padrões de comportamentos alterados já foram observados em outras populações da espécie *A. aestiva* no CEMPAS (QUEIROZ, 2014; COPPOLA, 2015; CASTRO, 2016; LOPES, 2020) e na espécie *A. amazonica* (papagaio-do-mangue) (MEEHAN et al., 2004; GARNER et al., 2006; CUSSEN; MENCH, 2015). Esses estudos também registraram a expressão de outros diferentes tipos de CAR, além de alguns indivíduos que

apresentaram SAP (MEEHAN et al., 2003b; MEEHAN et al., 2004; GARNER et al., 2006; QUEIROZ, 2014; COPPOLA, 2015; CUSSEN; MENCH, 2015; CASTRO, 2016; LOPES, 2020).

Isso sugere que a expressão dos diferentes tipos de CAR apresentam semelhanças dentro de uma mesma espécie e até mesmo entre outros psitacídeos. Contudo, a expressão de cada tipo de CAR depende das condições ambientais em que o animal vive (MASON, 1991), da sua história pregressa (DALLAIRE et al., 2012) e da sua propensão para desenvolver esse comportamento (MASON, 2010). Sendo assim, mesmo apresentando algumas semelhanças, a expressão desses comportamentos alterados pode variar conforme o tipo, forma e tempo em que é performedo (MASON, 1991; MASON, 2010).

De forma geral, a expressão de CAR em *A. aestiva* pode estar relacionada com a privação de comportamentos naturais nos indivíduos dessa espécie (MASON, 2006; MASON et al., 2007), já que os papagaios do gênero *Amazona* passam de quatro a oito horas por dia forrageando (SNYDER, 1987; SICK, 2001; SEIXAS, 2009), além de expressarem outros comportamentos naturais, como voo, fuga de predadores e identificação de fontes de alimento durante a variação temporal e espacial do ambiente (SEIXAS; MOURÃO, 2002). Além disso, o ambiente de cativeiro previsível e sem desafios cognitivos pode levar a condições de tédio e frustração (MASON, 1991; MORGAN; TROMBORG, 2006; MASON et al., 2007; GONÇALVES et al., 2010) nesses animais, que são conhecidos por suas habilidades cognitivas complexas (MENDONÇA-FURTADO; OTTONI, 2008; SCHUCK-PAIM et al., 2009; GODINHO, 2018).

Todos os indivíduos foram portadores dos CAR orais “mastigar em falso” e “mastigar a grade” em pelo menos uma das fases desse estudo. A expressão de CAR oral pode estar relacionada à frustração pela falta de oportunidades em expressar comportamentos de forrageamento natural (KEIPER, 1969; MEEHAN et al., 2004). Do mesmo modo, a expressão de CAR locomotor ou de movimento pode estar relacionada à falta de espaço e complexidade física no ambiente (KEIPER, 1969; MEEHAN et al., 2004), e à falta de oportunidades para expressar comportamentos naturais de voo e sociabilidade (MEEHAN et al., 2004). No

CEMPAS, os alimentos geralmente são oferecidos picados e em locais fixos, o que não estimula o comportamento natural de forrageamento das aves (SNYDER, 1987; SICK, 2001; SEIXAS, 2009), assim como os recintos, apesar de espaçosos, não apresentam complexidade física necessária para estimular a expressão de diversos comportamentos naturais. Essas condições ambientais estão diretamente relacionadas à expressão de CAR oral e locomotor nesses indivíduos.

Por outro lado, o CAR postural observado neste estudo consiste em expressar um comportamento natural (dormir) de forma alterada (agarrado à grade), ao invés de expressar o comportamento natural de dormir empoleirado ou pousado no poleiro (PRESTES, 2000; QUEIROZ, 2014). Isso sugere que a expressão desse CAR pode estar relacionada à falta de espaço físico e poleiros disponíveis.

Houve uma redução do número de indivíduos portadores dos CAR no grupo condicionado. Isso sugere que o condicionamento operante foi efetivo em extinguir a expressão de alguns tipos de CAR nas aves, evidenciando uma melhoria no nível de bem-estar geral. Apesar disso, ainda houve uma maior prevalência de indivíduos portadores dos CAR orais, mesmo após o condicionamento operante. Esses resultados sugerem que o condicionamento operante não foi totalmente eficaz em reduzir à frustração relacionada à ausência de oportunidades de forrageamento (KEIPER, 1969; MEEHAN et al., 2004), e até mesmo que o EA cognitivo empregado não funciona da mesma forma para todos os tipos de CAR. Por outro lado, no grupo controle, houve um aumento no número de indivíduos portadores dos CAR “mastigar a grade” e “dormir agarrado à grade”, o que evidencia o efeito positivo do condicionamento operante nas aves.

Não houve evidências da associação entre indivíduos portadores dos diferentes tipos de CAR com o sexo nos dois grupos observados. Resultados similares foram observados com a espécie *A. amazonica* (papagaio-do-mangue) (GARNER et al., 2006). Contudo, ao contrário do observado neste estudo, Lopes (2020) constatou que houve uma associação entre a expressão de CAR e o sexo em *A. aestiva*, no qual a redução da frequência dos CAR “sacudir a cabeça” e

“morder a grade” ocorreu exclusivamente nas fêmeas. Esse mesmo estudo evidenciou uma redução de 66,66% na expressão do CAR “rotação da cabeça” nas fêmeas, enquanto nos machos a redução foi de apenas 35,7% (LOPES, 2020).

Do mesmo modo, os dois grupos não apresentaram diferenças quanto às variáveis biométricas. É possível afirmar que o condicionamento operante não afetou essas variáveis, assim como a expressão dos diferentes tipos de CAR não está relacionada com as variáveis biométricas nessa espécie.

Apesar disso, as aves apresentaram condições de peso e escore corporal ideais para a espécie (SICK, 2001; GRESPAN; RASO, 2014; COSTA; MONTEIRO, 2016). Contudo, apesar das aves terem realizado o treinamento de voo, promovendo a atividade física, inclusive nos casos em que as aves se limitaram apenas aos saltos, não foi observada diferenças no peso e escore corporal dessas aves entre as fases AC e DC.

Não houve diferenças na frequência e duração dos CAR apresentados pelo grupo controle entre as fases AC e DC. No entanto, foi observado uma redução na frequência e duração dos CAR “mastigar em falso” e “movimento linear de cabeça” no grupo condicionado na fase DC. Além disso, também houve uma redução na duração da expressão do CAR “mastigar a grade” no mesmo grupo e fase. Do mesmo modo, ao comparar a frequência e duração dos CAR entre os grupos, foi observado uma redução na expressão dos CAR “caminhar estereotipado curto”, “movimento linear de cabeça” e “mastigar em falso” no grupo condicionado, em relação ao controle.

Esses resultados sugerem que o condicionamento operante foi eficaz em reduzir a frequência e duração dos CAR na espécie *A. aestiva*, indicando uma diminuição do estresse e, conseqüentemente, uma melhora no nível de bem-estar geral dessas aves mantidas sob cuidados humanos (MASON, 1991; VAN HOEK; TEN CATE, 1998; MASON et al., 2007). Esses mesmos resultados foram observados com o uso de técnicas de condicionamento com chimpanzés (*P. troglodytes*) (POMERANTZ; TERKEL, 2009).

É possível afirmar que o condicionamento operante funcionou como um EA cognitivo ao promover atividades de aprendizagem por meio do uso de

habilidades cognitivas, reduzindo a expressão dos CAR e aumentando o nível de bem-estar animal (MASON, 1991; MANTEUFFEL et al., 2009; CLARK, 2011; MELFI, 2013; WESTLUND, 2014; CLARK, 2017). Resultados similares foram observados com a aplicação de outros tipos de EA (MELFI, 2013; FERNANDEZ, 2022). Durante as sete semanas de condicionamento, os treinamentos avançavam conforme as aves aprendiam o comportamento desejado, fazendo com que cada sessão de treinamento funcionasse como um EA ao promover novas atividades de aprendizagem (MELFI, 2013). Além disso, o condicionamento operante também funcionou como um EA ao promover uma mudança na rotina das aves e melhorar a interação humano-animal (MELFI, 2013; FERNANDEZ, 2022).

Entretanto, o efeito do condicionamento operante não foi suficiente para extinguir a expressão dos CAR nesse grupo, o que indica que essa técnica pode ter sido implementada tarde demais para evitar o estresse crônico (MASON et al., 2007) nessas aves, assim como essa técnica pode não ter sido suficiente para compensar a falta de oportunidades em expressar comportamentos naturais (MASON, 2006; MASON et al., 2007).

Como as aves mantidas no CEMPAS possuem origens diversas e desconhecidas, torna-se difícil determinar a causa da expressão dos CAR nesses indivíduos (MASON, 1991), já que suas experiências prévias podem influenciar na capacidade de lidar com as diferentes condições ambientais quando mantidos sob cuidados humanos (HILL; BROOM, 2009), no nível de estresse e, conseqüentemente, no nível de bem-estar desses indivíduos (MASON, 2010).

Foi observada também uma redução na frequência dos comportamentos naturais “pousado”, “dormir” e “ameaçar” no grupo condicionado na fase DC. No mesmo grupo e fase, a diminuição dos comportamentos agressivos (“ameaçar” e “bicar agressivo”) também foi observada em relação à duração desses comportamentos. Sendo assim, o condicionamento operante foi eficaz em diminuir a expressão de comportamentos “inativos”, o que sugere um aumento na atividade física nesse grupo, além de diminuir a agressividade nesses animais. Esses resultados são indicativos de uma melhora no nível de bem-estar

animal (DESMOND; LAULE, 1994; LAULE; DESMOND, 1998; POMERANTZ; TERKEL, 2009). A redução dos comportamentos agressivos foi diretamente influenciada durante as sessões de treinamento, no qual as aves recebiam a punição negativa (“time out”) ao expressar comportamentos agressivos com outras aves que se aproximavam, o que indica novamente o efeito do condicionamento como um EA ao diminuir a expressão de comportamentos indesejados (FERNANDEZ, 2022).

Esses resultados sugerem que o condicionamento operante foi efetivo em melhorar o nível de bem-estar desses indivíduos, além de evidenciar a importância do EA cognitivo para essa espécie. Contudo, sugere-se que sejam aplicadas técnicas de EA misto com os papagaios-verdadeiros, a fim de observar uma maior redução na expressão dos CAR. A aplicação dessas técnicas deve envolver condições que, além de estimularem a cognição, permitam a expressão de comportamentos naturais, como o forrageamento.

O protocolo de condicionamento operante para manejos de rotina (Apêndice B) foi efetivo com a espécie *A. aestiva*, já que todas as aves (n=8) participaram e realizaram os comportamentos desejados em cada fase. Esses resultados sugerem que, com o treinamento correto da equipe para a aplicação do condicionamento operante, o protocolo pode ser facilmente aplicado no CEMPAS e em outros centros que recebem animais silvestres. Além disso, devido às habilidades cognitivas altamente desenvolvidas dos psitacídeos (EMERY, 2006; EMERY et al., 2007; MENDONÇA-FURTADO; OTTONI, 2008; SCHUCK-PAIM et al., 2009; AUERSPERG et al., 2011; AUERSPERG et al., 2012; CUSSSEN, MENCH; 2014; GODINHO, 2018), é possível que esse mesmo protocolo seja aplicado com diferentes espécies desse grupo, desde que as condições de manejo de rotina sejam semelhantes às aplicadas neste estudo. Sendo assim, conclui-se que este protocolo é uma ferramenta útil para o manejo de rotina de indivíduos dessa espécie.

Apesar de todos os indivíduos serem portadores de pelo menos um tipo de CAR, é importante destacar que isso não influenciou na realização das atividades do condicionamento. De acordo com Castro (2018), indivíduos da espécie *A. aestiva* portadores de CAR de movimento foram capazes de

solucionar problemas quando submetidos a testes cognitivos, o que sugere que a expressão de CAR possivelmente não influencia em suas habilidades cognitivas.

No entanto, apenas um indivíduo completou o treinamento de voo pelo recinto. Os outros indivíduos realizaram o comportamento até a fase 2, no qual o deslocamento entre os poleiros era realizado por meio de saltos. Neste grupo, essas aves não apresentaram o comportamento natural de voo durante as fases de observação comportamental, sendo que esse comportamento só foi registrado no indivíduo que completou o treinamento de voo. A incapacidade de voo já foi registrada em outros indivíduos de *A. aestiva* no CEMPAS (CASTRO, 2018). Foi observado que alguns indivíduos de *Amazona vinacea* (papagaio-do-peito-roxo) mantidos sob cuidados humanos também não conseguiam manter voo durante os cinco minutos das sessões de treinamento de voo (uso do puçá dentro do recinto para estimular o voo), assim como utilizavam as grades para se locomover dentro do recinto, ao invés de voar, o que indica que esses animais estão mais suscetíveis a condições de sobrepeso, além de não serem capazes de expressar seu comportamento natural de voo (MARTINS, 2020).

Sendo assim, pode-se afirmar que esse treinamento não foi efetivo quanto os demais devido à falta de prática com o voo desses animais. Apesar disso, as aves que não apresentaram o comportamento de voo natural ainda avançaram para a etapa de saltos, o que sugere que, com a continuidade do treinamento, essas aves provavelmente seriam capazes de apresentar esse comportamento natural.

Em relação ao tempo de manejo, os resultados indicaram que, após o condicionamento operante, houve uma redução no tempo total de manejo de rotina no CEMPAS. Isso foi evidenciado pela diminuição no tempo gasto nos manejos de avaliação corporal, pesagem e medicação oral, assim como a redução total do tempo gasto na captura e contenção dos animais. Dessa forma, pode-se afirmar que o condicionamento operante foi efetivo em reduzir o tempo necessário para realizar esse manejo, resultando em uma economia de tempo considerável (2,77 min para 0,98 min).

No entanto, o tempo gasto no manejo para entrada na caixa de transporte não apresentou diferenças significativas. Isso ocorreu porque, com o animal contido, o tempo gasto para colocar a ave na caixa de transporte foi mínimo. Já no grupo submetido ao condicionamento operante, as aves entraram voluntariamente na caixa de transporte, o que resultou em um tempo levemente maior para a realização desse manejo.

É importante destacar que a captura e a contenção física dos animais foram as etapas com maior tempo gasto e, com o condicionamento operante, foi possível eliminar completamente esse manejo. A captura e contenção demandam maior habilidade do responsável pelo manejo (MELLOR et al., 2015), além de ser estressante para os animais (PHILLIPS et al., 1998; YOUNG; CIPRESTE, 2004; MELLOR et al., 2015; BREED et al., 2019). Sendo assim, ao remover essa técnica durante os manejos de rotina, é possível melhorar o nível de bem-estar animal ao reduzir o estresse causado durante a captura e contenção (PHILLIPS et al., 1998; YOUNG; CIPRESTE, 2004; MELLOR et al., 2015; BREED et al., 2019; MELFI et al., 2020), além de garantir a segurança dos responsáveis pelo manejo (PHILLIPS et al., 1998; YOUNG; CIPRESTE, 2004; MELLOR et al., 2015; MELFI et al., 2020).

6. CONCLUSÕES

A implementação de técnicas de condicionamento operante reduziu a frequência e duração da expressão de CAR na espécie *A. aestiva*. Esse resultado indica que o condicionamento operante funcionou como um EA cognitivo ao reduzir o estresse de animais mantidos sob cuidados humanos e estimular as habilidades cognitivas dessa espécie por meio de técnicas de aprendizagem. Além disso, o condicionamento operante auxiliou na redução da inatividade e agressividade nessas aves. Sendo assim, o condicionamento operante foi responsável por melhorar o nível de bem-estar dos indivíduos de *A. aestiva* mantidos no CEMPAS.

O protocolo de condicionamento operante desenvolvido neste estudo foi efetivo com a espécie *A. aestiva*. O condicionamento operante também foi responsável por reduzir o tempo gasto no manejo de rotina do CEMPAS, além de eliminar o uso de técnicas de captura e contenção. Dessa forma, esse

Protocolo pode ser facilmente aplicado em instituições que recebem animais silvestres, inclusive com outras espécies de psitacídeos, a fim de facilitar e tornar mais seguro o manejo de rotina com as aves.

Por fim, esses resultados ressaltam a eficácia do condicionamento operante como uma estratégia que pode otimizar o manejo de rotina em instituições que recebem animais silvestres, além de evidenciar a importância do EA cognitivo para a espécie *A. aestiva*, responsável pela redução do estresse e melhora do nível de bem-estar animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMANN, J. Observational study of behavior: Sampling Methods. **Behaviour**, [s.l.], v. 49, n. 3, p. 227-267, 1974. DOI: <https://doi.org/10.1163/156853974x00534>
- ARETA, J. I. A green-shouldered variant of the Turquoise-fronted Amazon *Amazona aestiva* from the Sierra de Santa Bárbara, north-west Argentina. *Cotinga*, v. 27, p. 71-73, 2007.
- AUERSPERG, A. M. I.; VON BAYERN, A. M. P.; GAJDON, G. K.; HUBER, LUDWIG. Flexibility in problem solving and tool use of kea and New Caledonian crows in a multi access box paradigm. **Plos One**, [s.l.], v. 6, n. 6, p. e20231, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020231>
- AUERSPERG, A. M. I.; SZABO, B.; VON BAYERN, A. M. P.; KACELNIK, A. Spontaneous innovation in tool manufacture and use in a Goffin's cockatoo. **Current Biology**, [s.l.], v. 22, n. 21, p. 903-904, 2012. DOI: <https://10.1016/j.cub.2012.09.002>
- AZEVEDO, C. S.; CIPRESTE, C. F.; PIZZUTTO, C. S. **Fundamentos do Enriquecimento Ambiental**. 1 ed. São Paulo: Editora Payá, 2022. 352 p. ISBN: 978-65-5854-661-0
- BARROS, I. V. R.; AGUIAR, R.; TAVARES, S.; PESSOA, V. R. Evolução do peso de psitacídeos mantidos sob cuidados humanos em parque ambiental de fortaleza-CE. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 28, n. 3, p. 1-4, 2018. Supl. 3 (VI SIMCEAS). ID: vti-19098
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Amazona aestiva*. In: The IUCN Red List of Threatened Species, 2019. DOI: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22686332A154573813.en>.
- BERKUNSKY, I.; MAHLER, B.; REBOREDA, J. C. Sexual dimorphism and determination of sex by morphometrics in Blue-fronted Amazons (*Amazona aestiva*). **Journal Emu**, [s.l.], v. 109, p. 192-197, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1071/MU08072>

BLAS, J.; BORTOLOTTI, G. R.; TELLA, J. L.; BAOS, R.; MARCHANT, T. A. Stress response during development predicts fitness in a wild, long-lived bird. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [s.l.], v. 104, p. 8880–8884, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0700232104>

BLOOMSMITH, M. A.; BRENT, L. Y.; SCHAPIRO, S. J. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. **Laboratory Animal Science**, [s.l.], v. 41, n. 4, p. 372–377, 1991. PMID: 1658487

BOONSTRA, R. Coping with changing northern environments: the role of the stress axis in birds and mammals. **Integrative and Comparative Biology**, [s.l.], v. 44, n. 2, p. 95-108, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1093/icb/44.2.95>

BREED, D. *et al.* Conserving wildlife in a changing world: understanding capture myopathy – a malignant outcome of stress during capture and translocation. **Conservation Physiology**, Cape Town, v. 7, p. 1-21, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/conphys/coz027>

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **The British Veterinary Journal**, [s.l.], v. 142, n. 6, p. 524-526, 1986. DOI: [https://doi.org/10.1016/0007-1935\(86\)90109-0](https://doi.org/10.1016/0007-1935(86)90109-0)

BROOM, D. M. Bem-estar animal. *In*: Yamamoto, M. E.; Volpato, G.L. (Eds.). **Comportamento Animal**, 2. ed. Natal: Editora da UFRN, 2011. p. 457-482.

BROOM, D. M. Stereotypies as Animal Welfare Indicator. *In*: Smidt, D. (Eds). Indicators Relevant to Farm Animal Welfare. **Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science**, v. 23, 1983. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-009-6738-0_11

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Animal welfare: concept and related issues – Review. **Archives of Veterinary Science**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004. DOI: <https://dx.doi.org/10.5380/avs.v9i2.4057>

BUCHER, E. H.; MARTELLA, M. B. Preliminary report on the current status of *Amazona aestiva* in the Western Chaco, Argentina. **Parrotletter**, [s.l.], v. 1, p. 9-10, 1988.

CARRARA, L. A.; FARIA, L. P.; AMARAL, F. Q.; RODRIGUES, M. Dormitórios do papagaio-verdadeiro *Amazona aestiva* e do papagaio-galego *Salvatoria xanthops* em plantio comercial de eucalipto. **Revista Brasileira de Ornitologia**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 135-138, 2007.

CARLSTEAD, K. SHEPHERDSON, D. Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. *In* MOBERG, G. P.; MENCH, J. A. (Eds). **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. 1 ed. London: CABI Publishing, 2000. p. 337-354.

CASTRO, S. A. **Efeito do enriquecimento ambiental no comportamento e bem-estar de papagaios (*Amazona aestiva*) mantidos em cativeiro.**

Orientadora: Silvia Mitiko Nishida. 2016. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2016.

CHITTY, J. Feather plucking in psittacine bird, part I: presentation and medical investigation. **In Practice**, [s.l.], v. 25, p. 484-493, 2003a. DOI: <https://doi.org/10.1136/inpract.25.8.484>

CHITTY, J. Feather plucking in psittacine bird, part II: social, environmental and behavioural considerations. **In Practice**, [s.l.], v. 25, p. 550-555, 2003b. DOI: <https://doi.org/10.1136/inpract.25.9.550>

CHROUSOS, G. P.; GOLD, P. W. The concepts of stress and stress system disorders: overview of physical and behavioral homeostasis. **Journal of the American Medical Association**, [s.l.], v. 267, n. 9, p. 1244–1252, 1992. PMID: 1538563

CLARK, F. E. Cognitive enrichment and welfare: Current approaches and future directions. **Animal Behaviour and Cognition**, [s.l.], v. 4, n. 1, 52-71, 2017. DOI: <https://doi.org/10.12966/abc.05.02.2017>

CLARK, F. E. Great ape cognition and captive care: Can cognitive challenges enhance well-being? **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 135, 1–12, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.10.010>

CLUBB, R.; MASON, G. **A review of the welfare of zoo elephants in Europe**. 1 ed. Horsham, West Sussex, UK: RSPCA, 2002. 301 p.

CLUBB, R.; MASON, G. Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: How analysing species differences could help zoos improve enclosures. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, p. 303-328, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.033>

COLLAR, N. J. Family Psittacidae (parrots). In: DEL HOYO, J; ELLIOT, A.; SARGATAL, J. **Handbook of the birds of the world**. v. 4: Sandgrouse to cuckoos. Barcelona: Lynx Edicions, 1997. p. 280-477.

COLLAR, N. J.; JUNIPER, A.T. Dimensions and Causes of the Parrot Conservation Crisis. In: BEISSINGER, S. R.; SNYDER, N. R. **New World Parrots in Crisis: Solutions from Conservation Biology**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1992. p. 1-24.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução n. 489 de 26 de outubro de 2018. Define as categorias de atividades ou empreendimentos e estabelece critérios gerais para a autorização de uso e manejo, em cativeiro, da fauna silvestre e da fauna exótica. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=738>>. Acesso em: 19 Jan. 2023.

COPPOLA, M. P. **Efeito do enriquecimento ambiental na organização social do papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) mantido em cativeiro**. Orientador: João Carlos Pinheiro Ferreira. 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado

em Medicina Veterinária). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2015.

CORDEIRO DE SOUZA, M. B.; SILVA, H. P. A.; GALVÃO-COELHO, N. L. Resposta ao estresse: I. Homeostase e teoria da alostase. **Estudos de Psicologia**, [s.l.], v. 20, n. 1, p. 2-11, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5935/1678-4669.20150002>

COSTA, F. J. V.; MONTEIRO, K. R. G. **Guia de identificação de aves traficadas no Brasil**. 1. ed. Florianópolis: BECONN | Produção de Conteúdo, 2016. 200p. ISBN: 978-85-67853-15-4

COSTA, F. J. V.; RIBEIRO, R. E.; SOUZA, C. A.; NAVARRO, R. D. Espécies de aves traficadas no Brasil: uma meta-análise com ênfase nas espécies ameaçadas. **Journal of Social, Technological and Environmental Science**, [s.l.], v. 7, n. 2, p. 324-346, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2018v7i2.p324-346>

CUBAS, Z. S.; RAMOS SILVA, J. C.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2 ed. São Paulo: ROCA, 2014. 2492 p. ISBN 8527726181

CUNHA, G. B. et al. Fauna Silvestre recebida pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres e encaminhada para o hospital veterinário da Universidade de Brasília. **Ciência Animal Brasileira**, [s.l.], v. 23, e-72818P, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-6891v23e-72818P>

CUSSEN, V. A.; MENCH, J. A. Performance on the Hamilton search task, and the influence of lateralization, in captive orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). **Animal Cognition**, [s.l.], v. 17, n. 4, p. 901-909, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10071-013-0723-y>

CUSSEN, V. A.; MENCH, J. A. The Relationship between Personality Dimensions and Resiliency to Environmental Stress in Orange-Winged Amazon Parrots (*Amazona amazonica*), as Indicated by the Development of Abnormal Behaviors. **Plos One**, [s.l.], v. 10, n. 6: e0126170, p. 1-11, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126170>

DALLAIRE, J. A.; MEAGHER, R. K.; MASON, G. J. Individual differences in stereotypic behaviour predict individual differences in the nature and degree of enrichment use in caged American mink. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 142, p. 98-108, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.09.012>

DEL CLARO, K. **Comportamento animal: uma introdução à ecologia comportamental**. 1 ed. Jundiaí: Livraria Conceito, 2004. 132 p. ISBN 85-89874-02-8

DESMOND, T.; LAULE, G. Use of positive reinforcement training in the management of species for reproduction. **Zoo Biology**, Ventura, v. 13, n. 5, p. 471-477, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1002/zoo.1430130509>

DUGATKIN, L. A. *Principles of Animal Behavior*. 3 ed. Louisville: W. W. Norton & Company, 2013. 648p. ISBN: 978-0-393-92045-1

EMERY, N. J. Cognitive ornithology: the evolution of avian intelligence. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, [s.l.], v. 361, p. 23-43, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1736>

EMERY, N. J.; SEED, A. M.; VON BAYERN, A. M. P.; CLAYTON, N. S. Cognitive adaptations of social bonding in birds. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, [s.l.], v. 362, p. 489-505, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2006.1991>

ESCOBAR IBARRA, I.; MOTA-ROJAS, D.; GUAL-SILL, F.; SÁNCHEZ, C. R.; BASCHETTO, F.; ALONSO-SPILSBURY. Conservation, animal behaviour, and human-animal relationship in zoos. Why is animal welfare so important? **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, Cidade do México, v. 9, n. 2, p. 1-17, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.31893/jabb.21011>

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. Five freedoms. The National Archives – FAWC, 2012. Disponível em: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121010012427/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. Acesso em: 22 Jan. 2023.

FERNANDEZ, E. J. Training as enrichment: A critical review. **Animal Welfare**, [s.l.], v. 31, n. 1, p. 1-12, 2022. DOI: <https://doi.org/10.7120/09627286.31.1.001>

FORSHAW, J. M. **Parrots of the world**. 3 ed. Melbourne: Lansdowne Editions, 1989.

FREITAS, A. C. P. *et al.* Diagnóstico de animais ilegais recebidos no centro de triagem de animais silvestres de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, no ano de 2011. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 45, p. 163-170, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131212>

GARNER, J. P. Stereotypies and other Abnormal Repetitive Behavior: potential impact on validity, reliability, and replicability of scientific outcomes. **ILAR Journal**, [s.l.], v. 46, n. 2, p. 106-117, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1093/ilar.46.2.106>

GARNER, J. P.; MEEHAN, C. L.; FAMULA, T. R.; MENCH, J. A. Genetic, environmental, and neighbouring effects on the severity of stereotypies and feather-picking in Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*): an epidemiological study. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 96, p. 153-168, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.APPLANIM.2005.09.009>

GODINHO, L. R. B. **Análise cognitiva de papagaios (Amazona aestiva), Psittaciformes, de cativeiro e de vida livre através de testes de inteligência**. Orientadora: Bruna Martins Bezerra. 2018. 71 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

GONÇALVES, M. A. B. et al. Comportamento e bem-estar animal: o enriquecimento ambiental. *In*: ANDRADE, A.; ANDRADE, M. C. R.; MARINHO, A. M.; FERREIRA FILHO, J. **Biologia, manejo e medicina de primatas não-humanos na pesquisa biomédica**. 1 ed. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz, 2010. 471 p. ISBN: 9788575411919

GRESPLAN, A.; RASO, T. F. Psitaciformes (Araras, papagaios, periquitos, calopsitas e cacatuas). *In*: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. C. **Tratado de Animais Selvagens, Medicina Veterinária**. 2. ed. São Paulo: ROCA, 2014. p. 550-589. ISBN 9788527726481

HARLOW, H. F. The formation of learning sets. **Psychological Review**, [s.l.], v. 56, n. 1, p. 51–65, 1949. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0062474>

HILL, S. P.; BROOM, D. M. Measuring zoo animal welfare: theory and practice. **Zoo Biology**, [s.l.], v. 28, p. 531-544, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1002/zoo.20276>

HOMBERGER, D. G. Classification and Status of Wild Populations of Parrots. *In*: LUESCHER, A. U. **Manual of Parrot Behavior**, 1. ed. Blackwell Publishing, 2006. p. 3-11.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS (IBAMA). Portaria n. 118-N de 15 de outubro de 1997. Disponível em: https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/portarias/1997_Port_IBAMA_118.pdf. Acesso em: 19 Jan. 2023.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume 1. 1 ed. Brasília: ICMBIO/MMA, 2018. 492 p.

IWANIUK, A. N.; HURD, P. L. The evolution of cerebrotypes in birds. **Brain Behavior and Evolution**, [s.l.], v. 65, p. 215-230, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1159/000084313>

JARVIS, E. D. *et al.* Avian brains and a new understanding of vertebrate brain evolution. **Nature Reviews Neuroscience**, [s.l.], v. 6, p. 151-159, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrn1606>

JENKINS, J. R. Feather picking and self-mutilation in psittacine bird. **The Veterinary Clinics of North America**, [s.l.], v. 4, n. 3, p. 651-667, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1094-9194\(17\)30029-4](https://doi.org/10.1016/s1094-9194(17)30029-4)

JOSEPH, L. et al. A revised nomenclature and classifications for family-group taxa of parrots (Psittaciformes). **Zootaxa**, v. 3205, p.26-40, 2012. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3205.1.2>

KEIPER, R. R. Causal factors of stereotypies in caged birds. **Animal Behaviour**, [s.l.], v. 17, n. 1, p.114–119, 1969. DOI: [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(69\)90119-5](https://doi.org/10.1016/0003-3472(69)90119-5)

KORTE, S. M.; KOOLHAAS, J. M.; WINGFIELD, J. C.; MC EWEN, B. S. The Darwinian concept of stress: benefits of allostasis and costs of allostatic load and the trade-offs in health and disease. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, [s.l.], v. 29, n.1, p. 3–38, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.08.009>

LATHAM, N.; MASON, G. L. Maternal deprivation and the development of stereotypic behavior. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 110, n. 1-2, p. 84-108, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.026>

LAULE, G. E.; BLOOMSMITH, M. A.; SCHAPIRO, S. J. The Use of Positive Reinforcement Training Techniques to Enhance the Care, Management, and Welfare of Primates in the Laboratory. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, [s.l.], v. 6, n. 3, 163-173, 2003. DOI: http://dx.doi.org/10.1207/S15327604JAWS0603_02

LAULE, G.; DESMOND, T. Positive reinforcement training as an enrichment strategy. In: SHEPERDSON, D.H., MELLEN, J.D., HUTCHINS, M. (Eds.), **Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals**. Washington, Estados Unidos: Smithsonian Institution Press, 1998. p. 302–313.

LEITE, K. C. E. et al. Population genetic structure of the blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*, Psittacidae: Aves) based on nuclear microsatellite loci: implications for conservation. **Genetics and Molecular Research**, [s.l.], v. 7, n. 3, p. 819-829, 2008. DOI: <https://doi.org/10.4238/vol7-3gmr474>

LOPES, L. F. **Efeitos do enriquecimento ambiental físico sobre a frequência de comportamentos alterados em *Amazona aestiva* (papagaio) mantido em cativeiro**. Orientador: Silvia Mitiko Nishida e Carlos Roberto Teixeira. 2020. 89 f. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2020.

LOPES, I. F.; DEL LAMA, M. A.; DEL LAMA, S. N. Genetic variability in three Amazon parrot species. **Brazilian Journal of Biology**, [s.l.], v. 67, n. 4, p. 883-887, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842007000500011>

LUMEIJ, J. T.; HOMMERS, C. J. Foraging “enrichment” as treatment for pterotillomania. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 111, n. 2008, p. 85-94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.05.015>

MARTIN, P. R.; BATESON, P. P. G. **Measuring Behaviour: An Introductory Guide**. 4 ed. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 2021. 246 p. ISBN: 1108745725

MARTINS, M. H. B. **O papel do enriquecimento ambiental na preparação comportamental do papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) (Aves, Psittacidae) para reintrodução no Parque Nacional das Araucárias, SC**. Orientador: Luís Fábio Silveira e Vanessa Tavares Kanaan. 80 f. Dissertação (Mestrado em Conservação da Fauna). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

MASON, G. J. Stereotypes: a critical review. **Animal Behaviour**, [s.l.], v. 41, n. 1, p. 1015-1037, 1991. DOI: [http://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80640-2](http://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80640-2)

MASON, G. J. Species differences in responses to captivity: stress, welfare and the comparative method. **Trends in Ecology & Evolution**, [s.l.], v. 25, n. 12, p.713-721, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.tree.2010.08.011>

MASON, G. J. Stereotypic behaviour: fundamentals and applications to animal welfare and beyond. In: MASON, G.; RUSHEN, J. (Eds.). **Stereotypic behaviour in captive animals: fundamentals and applications to Welfare**. 2 ed. Wallingford: CAB International, 2006. p. 325-356.

MASON, G. J.; CLUBB, R.; LATHAM, N.; VICKERY, S. S. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 102, n. 1, p. 163-188, 2007. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.041>

MASON, G. J.; RUSHEN, J. **Stereotypic animal behaviour: Fundamentals and applications to welfare**. 2. ed. Londres: CABI Publishing, 2006. 379 p.

MASON, G. J.; LATHAM, N. R. Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator. In: KIRKWOOD, J. K.; ROBERTS, E. A.; VICKERY, S. (Eds.). **Proceedings of the UFAW International Symposium Science Service Animal Welfare**, v. 13, Edinburgh 2003, Animal Welfare, v. 13, p. S57-S69, 2004. ISSN 0962-7286

MENDONÇA-FURTADO, O.; OTTONI, E. B. Learning generalization in problem solving by a blue-fronted parrot (*Amazona aestiva*). **Animal Cognition**, São Paulo, v. 11, p. 719-725, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10071-008-0168-x>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria n. 148 de 7 de junho de 2022. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_ma_ma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf. Acesso em: 06 Jun. 2023.

DE MATOS, R. Adrenal steroid metabolism in birds: anatomy, physiology and clinical considerations. **Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 35-57, 2008. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.cvex.2007.09.006>

MANTEUFFEL, G.; LANGBEIN, J.; PUPPE, B. From operant learning to cognitive enrichment in farm animal housing: bases and applicability. **Animal Welfare**, Great Britain, v. 18, n. 1, p. 87-95, 2009. DOI: <http://doi.org/10.1017/S0962728600000105>

MEDEIROS, L. B.; CARRIJO, A. S.; NEGRINI, J. M; ONSELEN, V. J. V. Utilização de prebiótico na alimentação de filhotes de papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*) em processo de reabilitação. **Archives of Veterinary Science**, [s.l.], v. 11, n. 3, p. 62-68, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v11i3.7429>

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**, [s.l.], v. 44, n. 4, p. 209-218, 2004. DOI: <http://doi.org/10.1002/dev.20007>

MEEHAN, C. L.; GARNER, J. P.; MENCH, J. A. Isosexual pair housing improves the welfare of young Amazonian parrots. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 81, p. 73-88, 2003a. DOI: [http://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00238-1](http://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00238-1)

MEEHAN, C. L.; MENCH, J. A. The challenge of challenge: can problem solving opportunities enhance animal welfare? **Applied Animal Behaviour Science**, Netherlands, v. 102, p. 246-261, 2007. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.031>

MEEHAN, C. L.; MILLAM, J. R.; MENCH, J. A. Foraging opportunity and increased physical complexity both prevent and reduce psychogenic feather picking by young *Amazon parrots*. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 80, p. 71-85, 2003b. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00192-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00192-2)

MELFI, V. Is training zoo animals enriching? **Applied Animal Behaviour Science**, Sydney, v. 147, p. 299-305, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2013.04.011>

MELFI, V. A.; DOREY, N. R.; WARD, S. J. **Zoo Animal Learning and Training**. 1 ed. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2020. 381 p.

MELO, D. N.; PASSERINO, A. S. M.; FISCHER, M. L. Influência do enriquecimento ambiental no comportamento do papagaio-verdadeiro *Amazona aestiva* (Linnaeus, 1758) (Psittacidae). **Estudos de Biologia - Ambiente e Diversidade**, [s.l.], v. 36, n. 86, p. 24-35, 2014. DOI: <http://doi.org/0.7213/estud.biol.36.086.A.003>

MELLOR, D. J. *et al.* The 2020 Five Domains Model: Including Human-Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare. **Animals**, [s.l.], v. 10, n. 1870, p. 1-24, 2020. DOI: <http://doi.org/10.3390/ani10101870>

MELLOR, D. J.; BEAUSOLEIL, N. J. Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. **Animal Welfare**, [s.l.], v. 24, p. 241-253, 2015. DOI: <http://doi.org/710.7120/09627286.24.3.241>

MELLOR, D. J., HUNT, S.; GUSSET, M. **Caring for Wildlife: The World Zoo and Aquarium Animal Welfare Strategy**. Gland: WAZA Executive Office, 2015. 87 p.

MELLOR, E.; BRILOT, B.; COLLINS, S. Abnormal repetitive behaviours in captive birds: a Tinbergian review. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 198, p. 109-120, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.09.011>

MILLS, D. S. Medical paradigms for the study of problem behaviour: a critical review. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 81, p. 265-277, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00286-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00286-1)

MOBERG, G. P. Biological response to stress: implications for animal welfare. In: MOBERG, G.P.; MENCH, J.A. (Eds.). **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. 1. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p. 1-22.

MORGAN, K. N.; TROMBORG, C. T. Sources of stress in captivity. **Applied Animal Behaviour Science**, Sacramento, v. 102, p. 262–302, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.032>

MOURA, S. G. *et al.* Animais silvestres recebidos pelo centro de triagem do IBAMA no Piauí no ano de 2011. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 1748–1762, 2012.

NEVES, A. C. A. C.; LEITE-SANTOS, A. C. **Enriquecimento ambiental**: ideias para colocar em prática hoje. 1 ed. Rio de Janeiro: Zoológico do Rio de Janeiro – RIOZOO, 2019. 100 p. ISBN: 978-65-80526-00-0

NEWBERRY, R.C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 44, 229–243, 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00616-Z](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00616-Z)

NUNES, A. P. *Amazona aestiva xanthopteryx* (Psittaciformes: Psittacidae): o papagaio-do-chaco. **Atualidades Ornitológicas**, [s.l.], v. 154, p. 4-7, 2010.

PACHECO, J. F. *et al.* Annotated checklist of the Birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, [s.l.], v. 29, p. 94-105, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>

PAGANO, I. S. A. *et al.* Aves depositadas no Centro de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA na Paraíba: uma amostra do tráfico de aves silvestres no estado. **Ornithologia**, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 132-144, 2009.

PHILLIPS, M. *et al.* Crate conditioning of bongo (*Tragelaphus eurycerus*) for veterinary and husbandry procedures at the Denver Zoological Gardens. **Zoo Biology**, Denver, v. 17, p. 25-32, 1998. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2361\(1998\)17:1<25::AID-ZOO3>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2361(1998)17:1<25::AID-ZOO3>3.0.CO;2-C)

PIACENTINI, V. Q. *et al.* Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornithologia**, [s.l.], v. 23, n. 2, p. 91-298, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03544294>

POLVERINO, G.; MANCIOCCO, A.; ALLEVA, E. Effects of spatial and social restrictions on the presence of stereotypies in the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*): a pilot study. **Ethology, Ecology and Evolution**, [s.l.], v. 24, n. 1, p. 39-53, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1080/03949370.2011.582045>

POMERANTZ, O.; TERKEL, J. Effects of positive reinforcement training techniques on the psychological welfare of zoo-housed chimpanzees (*Pan*

troglodytes). **American Journal of Primatology**, [s.l.], v. 71, p. 687–695, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajp.20703>

PRADO, D. E. What is the Gran Chaco vegetation in South America? I A review. Contribution to the study of flora and vegetation of the Chaco. **Candollea**, [s.l.], v. 48, p.145-172, 1993a.

PRADO, D. E. What is the Gran Chaco vegetation in South America? II. A review definition. Contribution to the study of flora and vegetation of the Chaco. **Candollea**, [s.l.], v. 48, p. 615-629, 1993b.

PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. Patterns of species distributions in the dry seasonal forest South America. **Annals of the Missouri Botanic Garden**, [s.l.], v. 80, p. 902-927, 1993. DOI: <https://doi.org/10.2307/2399937>

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

PRYOR, K. Don't Shoot the Dog: The New Art of Teaching and Training. 3rd Revised edition. Interpet Publishing, 2002. 220p. ISBN: 1860542387

QUEIROZ, C. M. **Análise comportamental de papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) submetidos a diferentes alojamentos e condições sociais em cativeiro**. Orientador: João Carlos Pinheiro Ferreira. 2014. 106 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Animal). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2014.

REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES (RENCITAS). 1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre, 2001.

REEDER, D. M.; KRAMER, K. M. Stress in free-ranging mammals: integrating physiology, ecology, and natural history. **Journal of Mammalogy**, [s.l.], v. 86, n. 2, p. 225-235, 2005. <https://doi.org/10.1644/BHE-003.1>

RIBEIRO, L. B.; SILVA, M. G. O comércio ilegal põe em risco a diversidade das aves no Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 59, n. 4, p. 4-5, 2007.

SANTOS, G. J. **Influência do escore corporal sobre parâmetros cardiovasculares em papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*, Linnaeus, 1758) mantidos em cativeiro**. Orientadora: Alessandra Melchert. 2019. 83 f. Tese (Doutorado em Animais Selvagens). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Botucatu, São Paulo, 2019.

SCHUCK-PAIM, C.; BORSARI, A.; OTTONI, E. B. Means to an end: Neotropical parrots manage to pull strings to meet their goals. **Animal Cognition**, São Paulo, v. 12, p. 287-301, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10071-008-0190-z>

SEIBERT, L. M. Feather-picking disorder in pet Birds. *In*: LUESCHER, A. U. (Ed.). **Manual of Parrot Behavior**. 1 ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2006. p. 255-265.

SEIXAS, G. H. F. **Ecologia alimentar, abundância em dormitórios e sucesso reprodutivo do papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) (Linnaeus, 1758) (Aves: Psittacidae), em um mosaico de ambientes no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Orientador: José Ragusa-Netto. 2009. 84 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

SEIXAS, G. H. F.; MOURAO, G. M. Nesting success and hatching survival of the Blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Journal of Field Ornithology**, [s.l.], v. 73, n. 4, p. 399-409, 2002. <https://www.jstor.org/stable/4131166>

SICK, H. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2001. 912p.

SILVEIRA, L. F.; LIMA, D. M.; DIAS, F. F.; UBAID, F. K.; BENCKE, G. A.; REPENNING, M.; SOMENZARI, M.; CERQUEIRA, P. V.; DIAS, R. A.; ALQUEZAR, R. D.; COSTA, T. V. V. *Amazona aestiva* (Linnaeus, 1758). Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE, 2023. Disponível em: <<https://salve.icmbio.gov.br>>. Acesso em: 23 Set. 2023. DOI: 10.37002/salve.ficha.29729

SNYDER, N. F. R.; WILEY, J. W.; KEPLER, C. B. **The parrots of Luquillo: natural history and conservation of the Puerto Rican parrot**. Los Angeles (CA): Western Foundation of Vertebrate Zoology, 1987. 384 p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS on demand for academics. SAS Institute Inc., Cary, North Caroline, 2023. <https://welcome.oda.sas.com/>

TAVARES, M. J. C. **Cuidados de enfermagem preventivos em aves, em contexto zoológico: Enriquecimento ambiental e treino**. Orientador: João Rodrigo Goiana Mesquita, Ana Cruz Paiva e Marco de Bragança. 2015. 75 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Veterinária de Animais de Companhia). Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, 2015.

VALENÇA, Y. M. Second chances in the Caatinga. **PsittaScene World Parrot Trust**, 2018. Acesso em 30 jan. 2023. Disponível em <https://issuu.com/worldparrottrust/docs/second_chances_in_the_caatinga>.

VAN HOEK, C. S.; TEN CATE, C. Abnormal behavior in caged Birds kept as pets. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 51-64, 1998. DOI: 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**, [s.l.], v. 121, p. 75-95, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.09.006>

VAZ-OLIVEIRA, T. **Dessensibilização e condicionamento operante de girafa (*Giraffa camelopardalis*) no Zoológico Itatiba – São Paulo**. Orientador: Fabrício Braga Rassy e Grazielle Soresini. 2017. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Comportamento Animal). Centro

Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos, São João da Boa Vista, 2017.

VILELA, D. A. R. **Diagnóstico de situação dos animais silvestres recebidos nos CETAS brasileiros e *Chlamydophila psittaci* em papagaios (*Amazona aestiva*) no CETAS de Belo Horizonte, MG.** Orientador: Nelson Rodrigo da Silva Martins. 2012. 107 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

WESTLUND, K. Training is enrichment – and beyond. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 152, p. 1–6, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2013.12.009>

WESTLUND, K. Training laboratory primates – benefits and techniques, **Primate Biology**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 119-132, 2015. DOI: <http://doi.org/10.5194/pb-2-119-2015>

WESTERHOF I. Pituitary-adrenocortical function and glucocorticoid administration in pigeons (*Columba livia domestica*). **The Veterinary Quarterly**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 60-61, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1080/01652176.1997.9694817>

YOUNG, R. J. **Environmental Enrichment for Captive Animals**. 1. ed. Grã-Bretanha: Blackwell Science Publishing, 2003. 228 p. ISBN 0-632-06407-2

YOUNG, R. J.; CIPRESTE, C. F. Applying animal learning theory: training captive animals to comply with veterinary and husbandry procedures. **Animal Welfare**, Belo Horizonte, v. 3, p. 225-232, 2004. DOI: <https://doi.org/110.1017/S0962728600026968>

WINGFIELD, J. C.; KITAYSKY, A. S. Endocrine responses to unpredictable environmental events: stress or anti-stress hormones? **Integrative and Comparative Biology**, [s.l.], v. 42, n. 3, p. 600-609, 2002. DOI: <http://doi.org/10.1093/icb/42.3.600>

ZIMPEL, R. R. **Aprendendo a lidar com o estresse**. São Leopoldo: Sinodal, 2005. 110 p.

CAPÍTULO 2

1. ARTIGO ACADÊMICO

Trabalho a ser enviado para a revista “Applied Animal Behaviour Science”, segundo as normas disponíveis em: <<https://www.elsevier.com/journals/applied-animal-behaviour-science/0168-1591/guide-for-authors>>.

EFFECTS OF OPERANT CONDITIONING ON THE BEHAVIOR AND WELFARE OF BLUE-FRONTED PARROT (*Amazona aestiva*, Linnaeus, 1758) KEPT IN CAPTIVITY

ANDREAS, Izabelle Ricci^{1*}; NISHIDA, Silvia Mitiko²

¹ Center for Medical Research on Wildlife (CEMPAS) of the School of Veterinary Medicine and Animal Science (FMVZ) - Univ. Estadual Paulista (UNESP), Rubião Junior, s/n, 18618-970, Botucatu, São Paulo, Brazil.

² Department of Physiology of the Biosciences Institute – Univ. Estadual Paulista (UNESP), Rubião Junior, s/n, 18618-689, Botucatu, São Paulo, Brazil.

* Corresponding author: Univ. Estadual Paulista (UNESP), Rubião Junior, s/n, 18618-970, Botucatu, São Paulo, Brazil. E-mail: izabelle.andreas@unesp.br

ABSTRACT

Stressful conditions in captivity can lead to the development of Abnormal Repetitive Behaviors (ARB), self-mutilation, and excessive aggressiveness in animals. The performance of these behaviors is an indication of poor welfare. Operant conditioning can assist in the routine management of wild animals in captivity, in addition to functioning as cognitive environmental enrichment by reducing stress and improving the welfare of these animals. This study aimed to evaluate the effects of operant conditioning on the behavior and welfare of *Amazona aestiva* kept in captivity. We observed all *A. aestiva* individuals (n=12) before (BC) and after (AC) operant conditioning to assess the ARB frequency (number of occurrences) and duration (minutes). For operant conditioning, we trained the birds (n=8) to stimulate flight and facilitate routine management (oral administration of medication (water), weighing,

body assessment, and entry into the transport box). The control group (untrained) did not show any differences in ARB frequency and duration. Operant conditioning reduced the frequency of the ARB "sham chewing" and "linear head movement" in the DC stage of the conditioned group. In the same group and stage, a reduction in the ARB duration of "wire chewing", "sham chewing", and "linear head movement" was also observed. There was a reduction in the ARB performance of "pacing", "linear head movement", and "sham chewing" in the conditioned group compared to the control group. Operant conditioning reduced the time spent on routine management, eliminating the need to use capture and physical restraint techniques with these animals. Thus, it can be concluded that operant conditioning techniques constitute a form of cognitive enrichment that effectively reduces stress and improves the general welfare of blue-fronted parrots, thereby reducing ARB performance. In addition, the voluntary presentation of these birds optimized the proposed routine management.

Keywords: Abnormal Repetitive Behaviors. Cognitive Enrichment. Stress. Ex situ management. Veterinary procedures. Training.

INTRODUCTION

Unlike the natural environment, which presents unpredictable situations and varied sensory information over time (Mellor et al., 2017), mainly involving the use of cognitive skills (Meehan; Mench, 2007), the captive environment is considered predictable and generally does not present cognitive challenges for animals (Mason, 1991; Morgan; Tromborg, 2006; Mason et al., 2007), leading to stressful conditions that can affect animal welfare (Moberg, 2000).

Stereotypies or Abnormal Repetitive Behaviors (ARB) are repetitive and invariable behaviors that occur without a specific biological function in captive animals and are directly related to poor welfare, mainly caused by stress in captivity (Broom, 1983; Mason, 1991; Mason et al., 2007). The performance of different ARB types has already been recorded in different genera of the order Psittaciformes, such as *Amazona*, *Ara*, and *Cacatua* (Van Hoek; Ten Cate, 1998), as well as in some species, such as Grey

Parrot (*Psittacus erithacus*) (Van Hoek; Ten Cate, 1998) and Budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) (Polverino et al., 2012). Meehan et al. (2004) also demonstrated the development of different ARB types (oral and locomotor stereotypies) in the Orange-winged Amazon (*Amazona amazonica*). Severe stress can also lead to the development of self-harm behaviors, excessive aggressiveness, and phobias, which are behavioral indicators of poor welfare (Broom; Molento, 2004; Meehan et al., 2004; Van Zeeland et al., 2009). In this context, it is essential for institutions that receive wild animals to attend to their physical and behavioral needs and prioritize animal welfare (Mellor et al., 2015). Therefore, enrichment techniques can promote animal welfare by reducing stress conditions (Newberry, 1995; Young, 2003; Clark, 2011; Melfi, 2013; Westlund, 2014; Clark, 2017) as they stimulate the performance of natural behaviors and reduce stereotypies (Young, 2003). Among the different enrichment categories, cognitive enrichment is responsible for improving animal welfare by prioritizing the use of cognitive skills through learning and solving problems and challenges (Manteuffel et al., 2009; Clark, 2011). Operant conditioning is an example of cognitive enrichment by providing challenges that stimulate learning, increasing captive animal welfare (Melfi, 2013; Westlund, 2014; Clark, 2017). Furthermore, operant conditioning works as an cognitive enrichment by promoting changes in the animals' routine and increasing interaction between animals and humans (MELFI, 2013; FERNANDEZ, 2022). This technique can also increase the behavioral repertoire of individuals (FERNANDEZ, 2022), reduce stereotypical performance, and increase the frequency of physical activity and mental stimulation, promoting an overall improvement in animal welfare (Desmond; Laule, 1994; Laule; Desmond, 1998; Pomerantz; Terkel, 2009). Operant conditioning can also avoid capture, physical restraint, and sedation by allowing the voluntary presentation of animals for veterinary procedures and routine management, significantly reducing stress (Young; Cipreste, 2004; Mellor et al., 2015).

Recently, this technique has been widely used by institutions that keep wild animals (Melfi, 2013; Mellor et al., 2015) as they constantly require routine management such as transport, feeding, enclosure cleaning, and veterinary procedures (Young; Cipreste, 2004; Mellor et al., 2015).

Despite the increased use of training for management and routine veterinary procedures in recent years (Young; Cipreste, 2004; Melfi, 2013), few studies assessed the impact of conditioning practices on the behavior and welfare of captive animals (Melfi, 2013), and few studies have analyzed the cognitive abilities of Amazon parrots (Schuck-Paim et al., 2009). As Blue-fronted parrots (*Amazona aestiva*) are one of the main species kept in wild animal rescue and rehabilitation centers and zoos (Pagano et al., 2009; Moura et al., 2012; Freitas et al., 2015; Cunha et al., 2022), operant conditioning techniques and assessment of their results in *A. aestiva* can contribute to increasing animal welfare by stimulating their cognitive abilities, in addition to improving and facilitating management practices in centers that receive these wild animals. This study aimed to assess the effects of operant conditioning on the behavior and general welfare of *A. aestiva* kept in captivity.

MATERIAL AND METHODS

Ethics statement

This study was conducted from April to September 2022 at the Center for Medical Research on Wildlife (CEMPAS) of the School of Veterinary Medicine and Animal Science (FMVZ) – Univ. Estadual Paulista (UNESP) in Botucatu, São Paulo, Brazil (22°53'S; 48°26'W). This study was approved by the Committee on Ethics of Animal Experiments of the FMVZ (UNESP) (Permit number: 0211/2021 – CEUA) and by the Biodiversity Authorization and Information System (Permit number: 80267-1 - SISBIO).

Subjects and housing

Subjects were 12 adult (eight males; four females) Blue-fronted parrots (*A. aestiva*), divided into two groups, arranged in a completely randomized experimental design:

control (n=4) and conditioned (n=8). Ten parrots were kept in shared housing, whereas two parrots (one from each group) were separated into individual enclosures.

All birds were individually identified based on their facial color patterns. These parrots have different origin histories (rescued from illegal traffic or nature) and were temporarily kept at the CEMPAS of FMVZ - UNESP.

The parrots collective housing consisted of two contiguous compartments: the internal covered area (17.30 m²) and the external area (38.5 m²), both composed of masonry walls and galvanized wire mesh. The individual housing (2 m²) was entirely composed of galvanized wire mesh and was situated next to the external area of the collective enclosure. The enclosures were exposed to natural temperature and light variation.

Both places were equipped with iron perches and tree branches of different diameters, water sources available *ad libitum*, and food served once a day, containing specific pelleted food, sunflower, and chopped fruits and vegetables.

There was no application of other enrichment types with the parrots previously (six months or more) or during data collection.

Behavior observations

As there have been few published studies on ARB performance in *A. aestiva*, we began this study by developing an ethogram of ARB performance in this species (Figure 1). To this end, observations were conducted from 7:00 a.m. to 6:00 p.m. for 30 days, totaling a sampling effort of 60 hours. The observation method used was *ad libitum* sampling (Altmann, 1974; Martin; Bateson, 2021).

We observed the Blue-fronted parrots (n=12) to determine the frequency (number of occurrences) and duration (minutes) of ARB performance. The observation methods used were focal animal sampling (Altmann, 1974; Martin; Bateson, 2021) and continuous sampling (Martin; Bateson, 2021).

Each individual had their ARB performance recorded during ten-minute sessions.

Observations were conducted from 7:00 a.m. to 6:00 p.m. for 24 days. Behavioral

observations were performed before (BC) and after operant conditioning (AC) for a total sampling effort of eight hours per individual in each stage.

Operant conditioning

Operant conditioning of the birds (n=8) was carried out in 20-minute sessions per animal for three days of the week from 8:00 a.m. to 1:00 p.m. The training lasted seven consecutive weeks, totaling 21 sessions per animal.

The first stage of operant conditioning was habituation with the trainer, in which we only offered the food reward to the Blued-fronted parrots from outside and inside the enclosure. In addition, we introduced the clicker and target to the animals (Pryor, 2002; Young; Cipreste, 2004; Melfi et al., 2020). A small wooden stick was used as a target.

The second stage involved training the birds to perform routine tasks, eliminating capture and physical restraint techniques. Conditioning was performed according to the operant conditioning protocol (Table 1), which included oral administration of medication (water), body assessment, body weighing on a digital scale (Castellmaq), voluntary entry into the transport box, and flight training.

The techniques used for the training sessions included positive reinforcement (sunflower as a food reward) and negative punishment ("time out" or ignoring the animal) (Pryor, 2002; Young; Cipreste, 2004; Melfi et al., 2020).

Comparative analysis of management time with and without training

Before operant conditioning, we counted the time spent in minutes performing standard routine management with the birds, including each bird's time of capture and restraint. After operant conditioning, we counted the time spent in minutes performing the same routine management with the conditioned animals. At this stage, there was no need to measure the time spent on capture and restraint, as management was performed voluntarily by each parrot.

Statistical analysis

Data were checked for normality using the Shapiro-Wilk test. Data from independent analyses were checked for homogeneity of variances using the F test. The means were

then subjected to the paired Student's t-test at the 5% probability level ($p < 0.05$). In the case of unequal variances, the non-parametric Wilcoxon test was used for paired samples ($p < 0.05$), and the Mann-Whitney test was used for independent samples ($p < 0.05$). The ARB frequency and duration difference was determined as follows:

Difference (Diff)=frequency or duration BC – frequency or duration AC. Analyses were performed using the Statistical Analysis System (SAS, version 3.81, 2023).

Table 1. Operant conditioning protocol for routine management and flight training in *Amazona aestiva* kept in captivity.

Operant conditioning	Objective
Stage 1	
Habituation with the trainer	Getting birds used to the trainer's presence
Clicker and target introduction	Teaching birds the function of the clicker and target for training sessions
Stage 2	
Oral administration of medication (water)	Bird voluntarily allows ingestion of water contained in the syringe
Body assessment	Bird allows touch-free body assessment
Body weighing	Bird voluntarily gets on the scales for weighing
Entry into the transport box	Bird voluntarily enters into the transport box
Flight training	Encouraging natural flight behavior

RESULTS

Abnormal Repetitive Behavior (ARB) performance

Five ARB types were identified in *A. aestiva*: "sleep clinging to the wire", "pacing", "linear head movement", "sham chewing", and "wire chewing" (Figure 1).

In the conditioned group, between the BC and AC stages, there was a reduction only in the ARB frequency from "sham chewing" ($p=0.0156$), and "linear head movement" ($p=0.0156$) (Figure 2 A). The same result was also observed about the duration spent in minutes performing these same behaviors ($p=0.0234$ and $p=0.0156$) (Figure 2 B). In addition, we observed a reduction in the ARB duration of "wire chewing" ($p=0.0156$) (Figure 2 B).

Abnormal Repetitive Behaviors (ARB) ethogram of *Amazona aestiva*

- A. Sleep clinging to the wire:** The bird sleeps attached to the vertical wire, holding it with the beak and toes of both feet.
- B. Pacing:** The bird moves to a specific point on the perch, rotates its body, and walks back, repeating the same route several times (1-4). Side-to-side pacing may occur. Before rotating (3), some birds may perform head and body lowering and raising behavior.
- C. Linear head movement:** Perched, the bird oscillates its head rhythmically forwards and backward, up and down or sideways at different amplitudes and speeds.
- D. Sham chewing:** Perched and without food in its beak, the bird performs chewing and tongue movements repeatedly.
- E. Wire chewing:** Perched, the bird performs chewing movements with its beak on the wire.

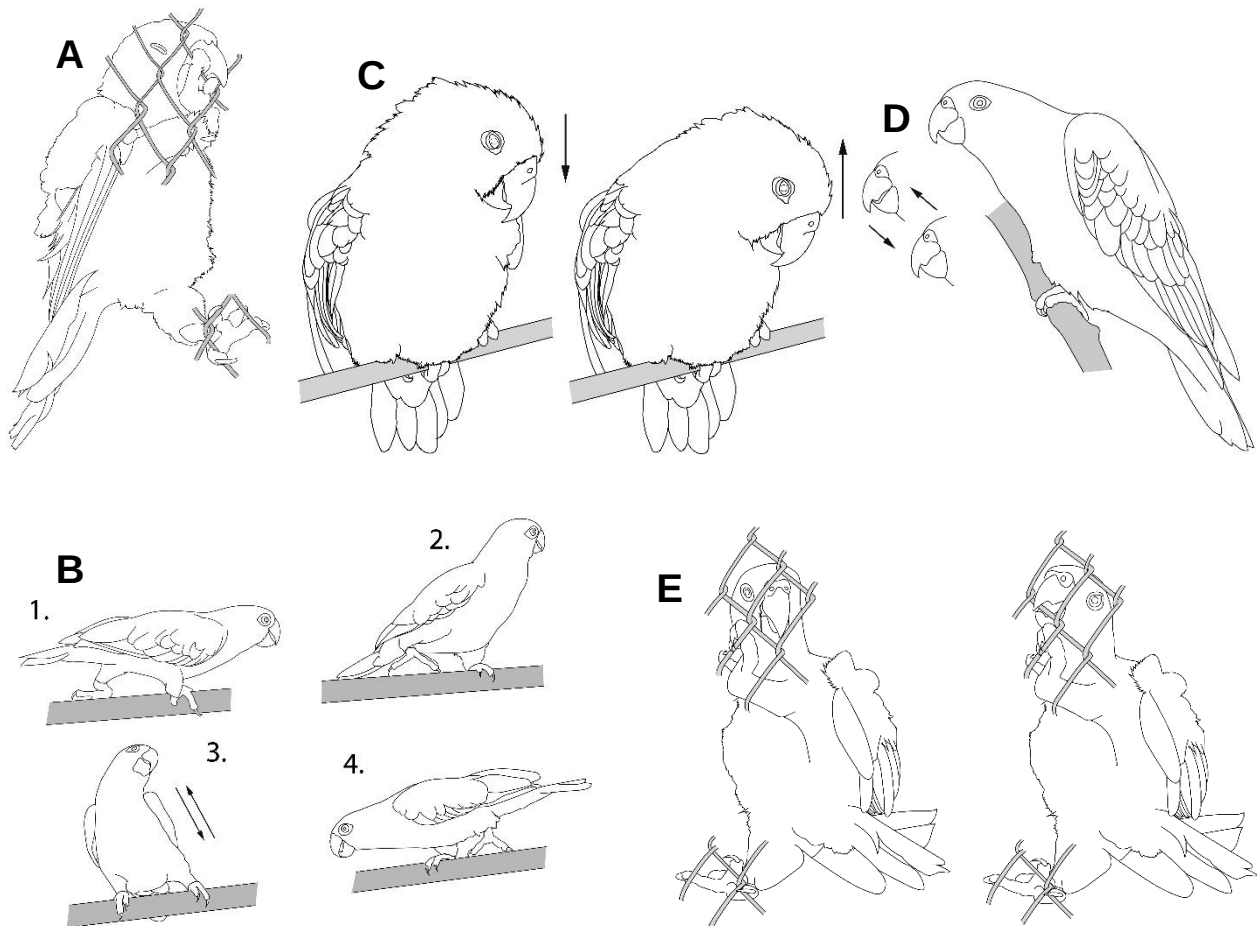


Figure 1. Abnormal Repetitive Behaviors (ARB) ethogram of *Amazona aestiva* kept in captivity.

There were no differences between the BC and AC stages regarding the ARB frequency of "pacing" ($p=0.0625$) and "wire chewing" ($p=0.1406$) (Figure 2 A), and the ARB duration of "pacing" ($p=0.0625$) in the conditioned group (Figure 2 B). Similarly, there was no difference between the BC and AC stages in the ARB frequency and duration of "sleep clinging to the wire" ($p=1$ and $p=1$), "pacing" ($p=0.5$ and $p=0.5$), "linear head movement" ($p=0.25$ and $p=0.375$), "sham chewing" ($p=0.25$ and $p=0.25$) and "wire chewing" ($p=0.875$ and $p=0.875$) presented by control group subjects.

When comparing the difference in the ARB performance between BC and AC stages in each group, we found that there was a reduction in ARB frequency of "pacing", "linear head movement" and "sham chewing" in the conditioned group, compared to the control (Table 2). Similar results were observed regarding the difference in duration (minutes) of ARB performance between BC and AC stages in each group (Table 2). There were no differences regarding the frequency and duration of the ARB "wire chewing" (Table 2).

Table 2. Difference (Diff=BC-AC) in Frequency and Duration of Abnormal Repetitive Behaviors (ARB) performed by *Amazona aestiva*. Values represent the Medians. Asterisks (*) indicate values that differ between Control (n=4) and Conditioned (n=8) groups according to the independent non-parametric Mann-Whitney test ($p < 0.05$). BC=Before conditioning; AC=After conditioning.

Frequency (number of occurrences)							
Abnormal Repetitive Behavior (ARB)	Control (n=4)			Conditioned (n=8)			p-value
	BC	AC	Diff	BC	AC	Diff	
Pacing	3.5	4.5	-1	5	0	4.5	0.0218*
Linear head movement	3	4	-3	5	1	4	0.0398*
Sham chewing	16	32.5	-10	17	3.5	12	0.0174*
Wire chewing	3	4	-3	5.5	3.5	4.5	0.4431
Duration (minutes)							
Abnormal Repetitive Behavior (ARB)	Control (n=4)			Conditioned (n=8)			p-value
	BC	AC	Diff	BC	AC	Diff	
Pacing	0.606	1.539	-0.689	1.433	0	1.316	0.0221*
Linear head movement	0.386	0.508	-0.291	0.871	0.145	0.719	0.0174*
Sham chewing	2.372	6.631	-4.22	3.707	0.542	3.212	0.0108*
Wire chewing	1.501	2.17	0.185	1.62	0.314	0.979	0.1742

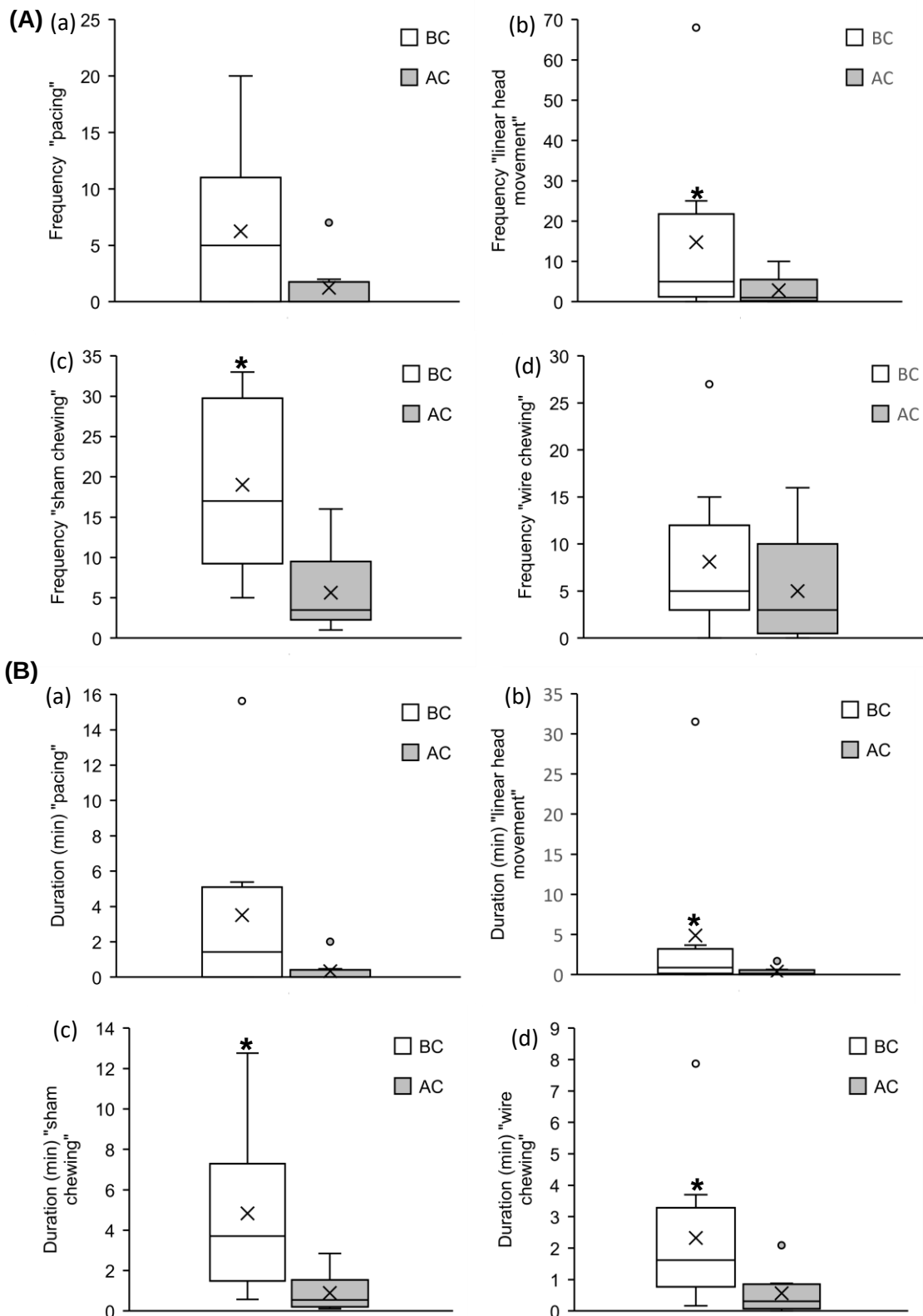


Figure 2. Frequency (A) and Duration (B) in minutes of Abnormal Repetitive Behaviors (ARB) performed by *Amazona aestiva* of the Conditioned group (n=8), as (a) pacing; (b) linear head movement; (c) sham chewing; (d) wire chewing. Asterisks (*) indicate values that differ between BC=Before conditioning and AC=After conditioning according to the non-parametric Wilcoxon paired test ($p < 0.05$).

Description of responses to operant conditioning

According to the operant conditioning protocol (Table 1), all operant conditioning techniques used for routine management were effective. All birds (n=8) participated and performed the expected behavior at each protocol stage. However, only one individual completed the flight training. The other individuals performed the behavior until the stage of jumping between the perches. Furthermore, after operant conditioning, we observed a reduction in the time (minutes) spent on body assessment (p=0.0091), weighing (p=0.0001), and oral medication management (p=0.03), in addition to the total time reduction spent with capture (p=0.0004) and restraint (p=0.0005) techniques, which was not necessary with conditioning (Figure 3). Thus, there was a significant reduction in the total time (minutes) spent in all managements (p=0.0001) (2.77 min to 0.98 min). No difference was observed in the management of entry into the transport box (p=0.5991) (Figure 3).

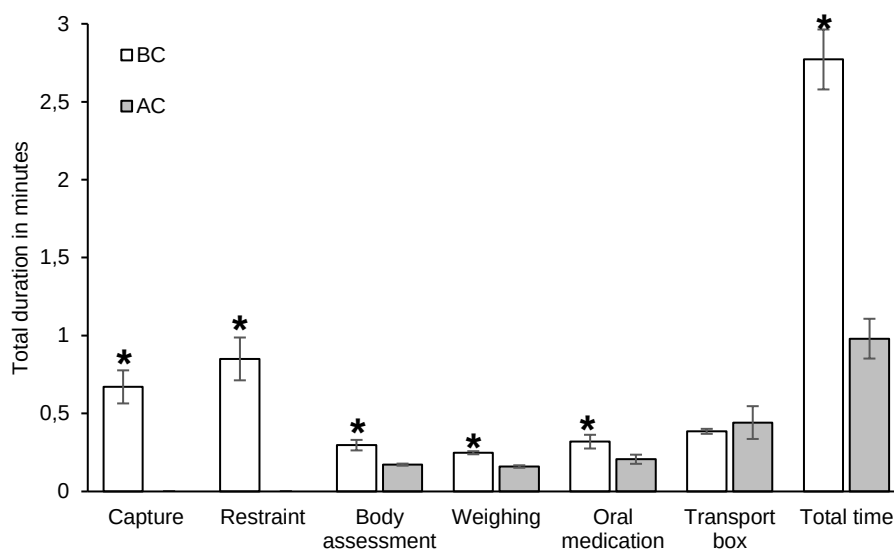


Figure 3. Total duration in minutes of routine management (capture, restraint, body assessment, weighing, oral medication, transport box, and total time) performed with *Amazona aestiva* of the Conditioned group (n=8). Asterisks (*) indicate values that differ between BC=Before conditioning and AC=After conditioning according to paired t-test (p < 0.05).

DISCUSSION

Abnormal Repetitive Behavior (ARB) performance

All birds (n=12) showed at least one of the five ARB types observed in our study. The same patterns of ARB performance have already been observed in another species, *A. amazonica* (Meehan et al., 2004; Garner et al., 2006; Cussen; Mench, 2015). This study also recorded the performance of other different types of ARB, such as "food manipulation", "dribbling", and "route tracing" (Meehan et al., 2004).

This suggests that the performance of different ARB types is similar in Psittaciformes, especially for genera *Amazona*. However, the performance of each ARB types depends on the environmental conditions in which the animal lives (Mason, 1991), its previous history (Dallaire et al., 2012), and its propensity to develop this behavior (Mason, 2010). Thus, even though they present some similarities, the performance of these abnormal behaviors may vary according to the type, form, and time it is performed (Mason, 1991; Mason, 2010).

In addition, all parrots performed oral ARB "sham chewing" and "wire chewing" in at least one of the stages of this study. The performance of oral ARB may be related to frustration owing to the lack of opportunities to perform natural foraging behaviors (Keiper, 1969; Meehan et al., 2004). The food of the birds used in this study was usually offered chopped and in fixed locations, which does not stimulate their natural foraging behavior (Snyder, 1987; Sick, 2001). This may explains the high prevalence of oral ARB observed in this study.

Likewise, the expression of locomotor stereotypies may be related to the lack of space and physical complexity in the environment (Keiper, 1969; Meehan et al., 2004), and the lack of opportunities to express natural flight and sociability behaviors. (Meehan et al., 2004). The bird enclosures, despite being spacious, do not have the physical complexity necessary to stimulate the performance of various natural behaviors. These environmental conditions could be directly related to the expression of locomotor ARB in the parrots in this study.

In contrast, as the birds have diverse and unknown origins, it is difficult to determine the cause of ARB performance in them (Mason, 1991), as their previous experiences may influence their ability to cope with different environmental conditions in captivity (Hill; Broom, 2009), the level of stress and, consequently, their welfare (Mason, 2010). In general, ARB performance in *A. aestiva* may be related to the deprivation of natural behaviors in individuals of this species (Mason, 2006; Mason et al., 2007) since parrots of the genera *Amazona* spend four to eight hours a day foraging (Snyder, 1987; Sick, 2001), in addition, to perform other natural behaviors, such as flight, escape from predators and search and identification of food sources during temporal and spatial variation of the environment (Seixas; Mourão, 2002). Furthermore, a predictable captive environment that does not offer cognitive challenges can lead to mental states of boredom and frustration (Mason, 1991; Morgan; Tromborg, 2006; Mason et al., 2007) in these animals, which are known for their complex cognitive abilities (Mendonça-Furtado; Ottoni, 2008; Schuck-Paim et al., 2009). Operant conditioning was effective in reducing the frequency and duration of some ARB types in *A. aestiva*, suggesting an improvement in the general welfare by decreasing stress in these birds kept in captivity (Mason, 1991; Van Hoek; Ten Cate, 1998; Mason et al., 2007). It is possible to state that operant conditioning worked as a cognitive enrichment by promoting learning activities through the use of cognitive skills, reducing ARB performance (Mason, 1991; Manteuffel et al., 2009; Clark, 2011; Melfi, 2013; Westlund, 2014; Clark, 2017). Similar results have been observed using conditioning techniques in chimpanzees (*Pan troglodytes*) (Pomerantz; Terkel, 2009). Furthermore, operant conditioning also worked as an enrichment by promoting a change in the birds' routine and improving human-animal interaction (Melfi, 2013; Fernandez, 2022). However, the effect of operant conditioning was not sufficient to extinguish ARB performance in this group, which suggests that this technique may have been implemented too late to avoid chronic stress (Mason et al., 2007) in these birds, as well

as that this technique may not have been sufficient to compensate for the lack of opportunities to express natural behaviors (Keiper, 1969; Meehan et al., 2004; Mason, 2006; Mason et al., 2007). Similarly, there was still a higher prevalence of individuals performing oral ARB even after operant conditioning. These results suggest that operant conditioning was not fully effective in reducing frustration related to the absence of foraging opportunities (Keiper, 1969; Meehan et al., 2004) and that the cognitive enrichment employed does not work the same way for all ARB types. On the other hand, in the control group, there were no differences in ARB performance between the BC and AC stages, which indicates the positive effect of operant conditioning in this species.

Our results suggest that operant conditioning effectively improved the welfare of *A. aestiva* and highlight the importance of cognitive enrichment for this species. However, mixed enrichment techniques should be applied with Blue-fronted parrots to observe a more significant reduction in ARB performance. The application of these techniques should involve conditions that, in addition to stimulating cognition, allow the performance of natural behaviors such as foraging.

Description of responses to operant conditioning

The operant conditioning proposed for routine management was effective with the Blue-fronted parrots, as all birds (n=8) participated and performed the desired behaviors in each stage. On the other hand, the flight training was not as effective as the others due to the lack of flying practice in these parrots, as they did not show natural flight behavior even in the behavioral observation phases. Despite this, the parrots that did not show natural flight behavior still advanced to the jumping stage, which suggests that, with continued training, these birds would probably be able to show this natural behavior.

Regarding the management time, the results indicated that, after operant conditioning, there was a reduction in the total routine management time proposed. This was evidenced by the decrease in the time spent on body assessment, weighing, and oral

medication, as well as the total reduction in the time spent with capture and restraint techniques. Thus, operant conditioning effectively reduced the time required to perform this management, resulting in considerable time savings.

It is essential to mention that the capture and physical restraint of the animals were the most time-consuming steps, and with operant conditioning, it was possible to eliminate this management. Thus, by removing this technique during routine management, it is possible to improve animal welfare by reducing the stress caused during capture and restraint (Young; Cipreste, 2004; Mellor et al., 2015; Breed et al., 2019; Melfi, 2020), in addition to ensuring the safety of those responsible for management (Young; Cipreste, 2004; Mellor et al., 2015; Melfi, 2020).

CONCLUSION

Operant conditioning reduced the frequency and duration of ARB performance in *A. aestiva*. Therefore, operant conditioning was responsible for improving the welfare of this species.

The operant conditioning proposed for routine management in this study was effective for Blue-fronted parrots. Operant conditioning was also responsible for reducing the time spent on routine management and eliminating the use of capture and restraint techniques.

These results highlight the role of operant conditioning as a strategy to optimize routine management in institutions that receive wild animals, as well as the importance of cognitive enrichment for *A. aestiva*, which is responsible for reducing stress and improving animal welfare.

ACKNOWLEDGEMENTS

The present study was supported by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brazil (CAPES) - Funding Code 001.

REFERENCES

ALTMANN, J. Observational study of behavior: Sampling Methods. *Behav.*, v. 49, n. 3, p. 227-267, 1974. DOI: <https://doi.org/10.1163/156853974x00534>

- 343 BREED, D. *et al.* Conserving wildlife in a changing world: understanding capture
 344 myopathy – a malignant outcome of stress during capture and translocation. *Conserv*
 345 *Physiol*, v. 7, p. 1-21, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/conphys/coz027>
- 346 BROOM, D. M. Stereotypies as Animal Welfare Indicator. *In*: Smidt, D. (Eds).
 347 Indicators Relevant to Farm Animal Welfare. *Curr. Top. Vet. Med. Anim. Sci.*, v. 23,
 348 1983. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-009-6738-0_11
- 349 BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Animal welfare: concept and related issues –
 350 Review. *Archives Vet. Sci.*, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004. DOI:
 351 <https://dx.doi.org/10.5380/avs.v9i2.4057>
- 352 CLARK, F. E. Cognitive enrichment and welfare: Current approaches and future
 353 directions. *Anim. Behav. Cognition.*, v. 4, n. 1, 52-71, 2017. DOI:
 354 <https://doi.org/10.12966/abc.05.02.2017>
- 355 CLARK, F. E. Great ape cognition and captive care: Can cognitive challenges enhance
 356 well-being? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 135, 1–12, 2011. DOI:
 357 <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.10.010>
- 358 CUNHA, G. B. *et al.* Fauna Silvestre recebida pelo Centro de Triagem de Animais
 359 Silvestres e encaminhada para o hospital veterinário da Universidade de Brasília.
 360 *Cienc. Anim. Brasileira*, v. 23, e-72818P, 2022. DOI: [https://doi.org/10.1590/1809-](https://doi.org/10.1590/1809-6891v23e-72818P)
 361 [6891v23e-72818P](https://doi.org/10.1590/1809-6891v23e-72818P)
- 362 CUSSEN, V. A.; MENCH, J. A. The Relationship between Personality Dimensions and
 363 Resiliency to Environmental Stress in Orange-Winged Amazon Parrots (*Amazona*
 364 *amazonica*), as Indicated by the Development of Abnormal Behaviors. *Plos One*, v. 10,
 365 n. 6: e0126170, p. 1-11, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126170>
- 366 DALLAIRE, J. A.; MEAGHER, R. K.; MASON, G. J. Individual differences in stereotypic
 367 behaviour predict individual differences in the nature and degree of enrichment use in
 368 caged American mink. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 142, p. 98-108, 2012. DOI:
 369 <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.09.012>

- 370 DESMOND, T.; LAULE, G. Use of positive reinforcement training in the management of
 371 species for reproduction. *Zoo Biol.*, v. 13, n. 5, p. 471-477, 1994. DOI:
 372 <https://doi.org/10.1002/zoo.1430130509>
- 373 FERNANDEZ, E. J. Training as enrichment: A critical review. *Anim. Welf.*, v. 31, n. 1, p.
 374 1-12, 2022. DOI: <https://doi.org/10.7120/09627286.31.1.001>
- 375 FREITAS, A. C. P. *et al.* Diagnóstico de animais ilegais recebidos no centro de triagem
 376 de animais silvestres de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, no ano de 2011.
 377 *Cienc. Rural*, v. 45, p. 163-170, 2015. DOI: [https://doi.org/10.1590/0103-](https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131212)
 378 [8478cr20131212](https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131212)
- 379 GARNER, J. P.; MEEHAN, C. L.; FAMULA, T. R.; MENCH, J. A. Genetic,
 380 environmental, and neighbouring effects on the severity of stereotypies and feather-
 381 picking in Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*): an epidemiological
 382 study. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 96, p. 153-168, 2006. DOI:
 383 <https://doi.org/10.1016/J.APPLANIM.2005.09.009>
- 384 HILL, S. P.; BROOM, D. M. Measuring zoo animal welfare: theory and practice. *Zoo*
 385 *Biol.*, v. 28, p. 531-544, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1002/zoo.20276>
- 386 KEIPER, R. R. Causal factors of stereotypies in caged birds. *Anim. Behav.*, v. 17, n. 1,
 387 p.114–119, 1969. DOI: [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(69\)90119-5](https://doi.org/10.1016/0003-3472(69)90119-5)
- 388 LAULE, G.; DESMOND, T. Positive reinforcement training as an enrichment strategy.
 389 *In*: SHEPERDSON, D.H., MELLEN, J.D., HUTCHINS, M. (Eds.), *Second Nature:*
 390 *Environmental Enrichment for Captive Animals*. Washington, Estados Unidos:
 391 Smithsonian Institute Press, 1998. p. 302–313.
- 392 MARTIN, P. R.; BATESON, P. P. G. *Measuring Behaviour: An Introductory Guide*. 4.
 393 ed. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 2021, p. 31-37. 246 p.
- 394 MASON, G. J. Stereotypies: a critical review. *Anim. Behav.*, v. 41, n. 1, p. 1015-1037,
 395 1991. DOI: [http://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80640-2](http://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80640-2)

- 396 MASON, G. J. Species differences in responses to captivity: stress, welfare and the
 397 comparative method. *Trends Ecol. Evol.*, v. 25, n. 12, p.713-721, 2010. DOI:
 398 <http://doi.org/10.1016/j.tree.2010.08.011>
- 399 MASON, G. J. Stereotypic behaviour: fundamentals and applications to animal welfare
 400 and beyond. *In*: MASON, G.; RUSHEN, J. (Eds.). *Stereotypic behaviour in captive*
 401 *animals: fundamentals and applications to Welfare*. 2 ed. Wallingford: CAB
 402 International, 2006. p. 325-356.
- 403 MASON, G. J.; CLUBB, R.; LATHAM, N.; VICKERY, S. S. Why and how should we use
 404 environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.
 405 102, n. 1, p. 163-188, 2007. DOI <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.041>
- 406 MENDONÇA-FURTADO, O.; OTTONI, E. B. Learning generalization in problem
 407 solving by a blue-fronted parrot (*Amazona aestiva*). *Anim. Cognition*, v. 11, p. 719-725,
 408 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10071-008-0168-x>
- 409 MANTEUFFEL, G.; LANGBEIN, J.; PUPPE, B. From operant learning to cognitive
 410 enrichment in farm animal housing: bases and applicability. *Anim. Welf.*, v. 18, n. 1, p.
 411 87-95, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0962728600000105>
- 412 MEEHAN, C. L.; GARNER, J. P.; MENCH, J. A. Environmental enrichment and
 413 development of cage stereotypy in Orange-winged Amazon parrots (*Amazona*
 414 *amazonica*). *Developmental Psychobiology*, v. 44, n. 4, p. 209-218, 2004. DOI:
 415 <http://doi.org/10.1002/dev.20007>
- 416 MEEHAN, C. L.; MENCH, J. A. The challenge of challenge: can problem solving
 417 opportunities enhance animal welfare? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 102, p. 246-261,
 418 2007. <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.031>
- 419 MELFI, V. Is training zoo animals enriching? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 147, p. 299-
 420 305, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2013.04.011>
- 421 MELFI, V. A.; DOREY, N. R.; WARD, S. J. *Zoo Animal Learning and Training*. 1 ed.
 422 New Jersey: Wiley-Blackwell, 2020, p. 7-13. 381 p.

- 423 MELLOR, D. J., HUNT, S.; GUSSET, M. Caring for Wildlife: The World Zoo and
 424 Aquarium Animal Welfare Strategy. Gland: WAZA Executive Office, 2015, p. 26-57. 87
 425 p.
- 426 MELLOR, E.; BRILOT, B.; COLLINS, S. Abnormal repetitive behaviours in captive
 427 birds: a Tinbergian review. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 198, p. 109-120, 2017. DOI:
 428 <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.09.011>
- 429 MOBERG, G. P. Biological response to stress: implications for animal welfare. *In*:
 430 MOBERG, G.P.; MENCH, J.A. (Eds.). The biology of animal stress: basic principles
 431 and implications for animal welfare. 1. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p. 1-21.
- 432 MORGAN, K. N.; TROMBORG, C. T. Sources of stress in captivity. *Appl. Anim. Behav.*
 433 *Sci.*, v. 102, p. 262–302, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.032>
- 434 MOURA, S. G. *et al.* Animais silvestres recebidos pelo centro de triagem do IBAMA no
 435 Piauí no ano de 2011. *Enciclopédia Biosf.*, v. 8, n. 15, p. 1748–1762, 2012.
 436 <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3741>
- 437 NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of
 438 captive environments. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 44, 229–243, 1995. DOI:
 439 [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00616-Z](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00616-Z)
- 440 PAGANO, I. S. A. *et al.* Aves depositadas no Centro de Triagem de Animais Silvestres
 441 do IBAMA na Paraíba: uma amostra do tráfico de aves silvestres no estado. *Ornithol.*,
 442 v. 3, n. 2, p. 132-144, 2009. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:129053712>
- 443 POLVERINO, G.; MANCIOCCO, A.; ALLEVA, E. Effects of spatial and social
 444 restrictions on the presence of stereotypies in the budgerigar (*Melopsittacus*
 445 *undulatus*): a pilot study. *Ethol. Ecol. Evol.*, v. 24, n. 1, p. 39-53, 2012. DOI:
 446 <https://doi.org/10.1080/03949370.2011.582045>
- 447 POMERANTZ, O.; TERKEL, J. Effects of positive reinforcement training techniques on
 448 the psychological welfare of zoo-housed chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American J.*
 449 *Primatol.*, v. 71, p. 687–695, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajp.20703>

- 450 PRYOR, K. Don't Shoot the Dog: The New Art of Teaching and Training. 3rd Revised
451 edition. Interpet Publishing, 2002, p. 5-8. 220p. ISBN: 1860542387
- 452 SCHUCK-PAIM, C.; BORSARI, A.; OTTONI, E. B. Means to an end: Neotropical
453 parrots manage to pull strings to meet their goals. *Anim. Cognition*, v. 12, p. 287-301,
454 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10071-008-0190-z>
- 455 SEIXAS, G. H. F.; MOURAO, G. M. Nesting success and hatching survival of the Blue-
456 fronted Amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil. *J.*
457 *Field Ornithol.*, v. 73, n. 4, p. 399-409, 2002. <https://www.jstor.org/stable/4131166>
- 458 SICK, H. *Ornitologia brasileira: uma introdução*. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova
459 Fronteira, 2001, p. 355-360. 912p.
- 460 SNYDER, N. F. R.; WILEY, J. W.; KEPLER, C. B. The parrots of Luquillo: natural
461 history and conservation of the Puerto Rican parrot. Los Angeles (CA): Western
462 Foundation of Vertebrate Zoology, 1987. 384 p.
- 463 STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS on demand for academics. SAS Institute
464 Inc., Cary, North Caroline, 2023. <https://welcome.oda.sas.com/>
- 465 VAN HOEK, C. S.; TEN CATE, C. Abnormal behavior in caged Birds kept as pets. *J.*
466 *Appl. Anim. Welf. Sci.*, v. 1, n. 1, p. 51-64, 1998. DOI:
467 https://doi.org/10.1207/s15327604jaws0101_5
- 468 VAN ZEELAND, Y. R. A. *et al.* Feather damaging behaviour in parrots: A review with
469 consideration of comparative aspects. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 121, p. 75-95, 2009.
470 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.09.006>
- 471 WESTLUND, K. Training is enrichment – and beyond. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 152,
472 p. 1–6, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2013.12.009>
- 473 YOUNG, R. J. *Environmental Enrichment for Captive Animals*. 1. ed. Great Britain:
474 Blackwell Science Publishing, 2003, p. 1-3. 228 p. ISBN 0-632-06407-
- 475 YOUNG, R. J.; CIPRESTE, C. F. Applying animal learning theory: training captive
476 animals to comply with veterinary and husbandry procedures. **Animal Welfare**, v. 3, p.
477 225-232, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0962728600026968>

APÊNDICE

Apêndice A. Etograma da espécie *Amazona aestiva* mantida sob cuidados humanos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

1. Postura e locomoção

1.1 Postura do corpo e suas variações.

Pousado: a ave se mantém em estação ou em pé, no poleiro ou no chão com o corpo ereto e asas fletidas junto ao corpo; cauda e bico fechados; olhos abertos e membros inferiores estendidos. Pode ficar pousada num dos pés ou agachada (ambas as pernas fletidas).

Agarrado à grade: a ave se mantém pousada e agarrada à grade segurando-a com os artelhos de ambos os pés, com ou sem auxílio do bico.

Dependurado: a ave fica agarrada à grade ou ao poleiro com os artelhos de um ou ambos os pés e ficando o corpo dependurado.

Rotacionar o corpo: no poleiro, no teto, na grade ou no chão, sem se deslocar, a ave rotaciona o corpo dando meia volta ou volta inteira sobre o próprio eixo, independentemente do sentido horário ou anti.

Rotacionar a cabeça: pousada, a ave rotaciona apenas a cabeça no sentido horário ou anti-horário paralelamente ao plano transversal.

1.2 Deslocamentos e suas variações

Caminhar para frente: a ave se desloca para frente, alternando os movimentos de flexão e extensão dos membros inferiores com auxílio ou não da extremidade recurvada da ranfoteca que se apoia no substrato.

Caminhar lateralmente: geralmente no poleiro, a ave se desloca látero-lateralmente, estendendo primeiro um e, em seguida, o outro membro inferior.

Caminhar no teto: na grade do teto, a ave estende o pescoço, ancora a extremidade do bico no fio de arame servindo de gancho e avança de ponta cabeça, caminhando para frente em todas as direções.

Escalar a grade: na parede vertical da grade, a ave estende o pescoço, ancora a extremidade do bico no fio de arame, caminha para frente ou lateralmente, deslocando-se na direção do teto, em qualquer sentido.

Descer pela grade: na parede vertical da grade, a ave estende o pescoço, ancora a extremidade do bico no fio de arame e caminha para frente ou lateralmente, indo em direção ao assoalho, em qualquer sentido. Ocasionalmente, pode descer de ré.

Empoleirar (subir no poleiro): caminhando no chão, no teto, escalando ou descendo a grade, a ave finaliza o percurso no poleiro, pousando. Ocasionalmente, pode utilizar o bico para se apoiar no poleiro.

Aterrissar: após saltar ou voar, a ave estende as pernas ainda com as asas abertas até alcançar o poleiro agarrando o poleiro ou a grade metálica com os pés.

Saltar: a ave realiza deslocamento curto impulsionando o corpo num movimento único com a extensão simultânea dos membros inferiores e abertura de asas até alcançar o poleiro ou a grade metálica com os pés.

Voar: a ave bate as asas se deslocando pelo ar com as pernas estendidas junto ao corpo.

2. Manutenção

Banhar-se: pousada na extremidade do bebedouro, a ave abre as asas, mergulha e tira a cabeça da água, sacode-a espalhando as gotas sobre o resto do corpo. Alternativamente, pode mergulhar um ou ambos membros inferiores na água. Durante as chuvas, pousada, eriça as penas da cabeça e do corpo, sacode as penas ou bate as asas, retirando o excesso de água.

Limpar o corpo (Autogrooming): pousada, a ave realiza movimentos orais (do bico e/ou da língua) e dos pés associados à limpeza das penas, da pele e outras regiões do corpo. Usa o bico e a língua para realinhar as barbas e remover penas antigas e desgastadas. Na época da muda, as penas removidas se acumulam no chão. Intercalando com a limpeza das penas, a ave pode morder a pele como se estivesse removendo resíduos. A higiene corporal orienta-se para todo corpo, exceto na cabeça e pescoço:

Limpar a asa: a ave abre parcialmente uma das asas, flexiona-se orientando a cabeça na face ventral da asa e inicia os movimentos orais de alisamento das retrizes e das rêmiges.

Limpar o dorso: a ave orienta a cabeça dorsalmente e realiza a higienização das coberteiras dorsais e das plumas.

Limpar o ventre: a ave flexiona a cabeça ventralmente e higieniza as coberteiras e plumas do peito, abdômen e do crisso.

Limpar a cauda: a ave se flexiona lateralmente orientando a cabeça na direção da cauda, cujas retrizes se abrem e se elevam em leque, e inicia os movimentos orais de higienização.

Limpar a coxa: a ave estende uma das pernas para frente, flexiona a cabeça e inicia os movimentos orais de higienização da coxa.

Limpar o pé: a ave flexiona uma das pernas, estende os artelhos e, com o bico e a língua, morder e remove resíduos dos dedos e unhas.

Limpar o bico: a ave se inclina para frente e esfrega ambos os lados da ranfoteca sobre o poleiro, grade ou gradil do comedouro, resultando na remoção dos resíduos alimentares.

Coçar: pousada, a ave ergue um dos membros inferiores, e com a extremidade das unhas de dois artelhos, coça as regiões perioftálmica e periotolítica, além da região da narina, nuca e garganta. A ave também pode esfregar a cabeça nas próprias asas ou no dorso e na grade.

Sacudir as penas: pousada, geralmente após ou durante as sessões de limpeza, a ave eriça as penas, sacode o corpo em movimentos laterais e vigorosos quase vibratórios. Observa-se o pó se desprendendo das penas. Estas sacudidas podem ficar restritas apenas à cabeça ou à cauda.

Alongar-se: pousada, a ave estende as duas asas para cima, medialmente no sentido cranial; ou abduzir estendendo, em simultâneo, a asa e o membro inferior do mesmo lado. A ave também pode bater as asas, sem se deslocar.

Bocejar: pousada, a ave realiza um movimento amplo das mandíbulas, relativamente lento, culminando com a abertura total do bico seguido de seu fechamento.

Dormir: pousada, geralmente precedido de bocejos, a ave começa a fechar as pálpebras, a cochilar, até que poussa a cabeça sobre o dorso, escondendo o bico entre as penas dorsais ou sob uma das asas e aprofunda o sono. Em ambas as fases do sono, a ave pode ficar pousada sobre ambos os membros inferiores ou em uma única perna.

Espirrar: pousada, a ave flexiona a cabeça para frente e em um movimento único de expiração, libera fluidos nasais, produzindo um som característico.

Ofegar: pousada, com as asas parcialmente abduzidas, bico semi-aberto e língua protraída, a ave respira rapidamente e ritmicamente.

Tremer: pousada, geralmente no frio ou molhada, com as penas eriçadas ou não, a ave apresenta tremores generalizados pelo corpo.

Debicar: pousada, a ave inclina a cabeça em direção do poleiro, e com o bico, corta lascas da madeira e realiza movimentos de mastigação, sem engolir. A ave também pode mastigar itens vegetais, como caule e folhas, e arame dos poleiros. Pode utilizar um dos pés para segurar a lasca de madeira ou os itens vegetais.

Ranger o bico: pousada, a ave esfrega latero-lateralmente a mandíbula inferior na mandíbula superior, produzindo um som característico.

Defecar: pousada, a ave flexiona levemente as pernas, abaixa o corpo, abre as penas do crisso, eleva a cauda e em um único movimento ejeta a excreta pastosa branco-esverdeada pela cloaca.

3. Alimentação

Procurar alimento: assim que o alimento está disponível, a ave desloca-se caminhando (descendo, escalando) ou voando até a fonte de alimento.

Selecionar o alimento: pousada, a ave inclina a cabeça para frente e examina visualmente os itens alimentares e obtendo com bico o item selecionado e removendo os indesejados.

Obter o alimento: pousada, com o bico entreaberto, a ave pinça o item alimentar selecionado entre as mandíbulas, podendo ou não transferir o alimento para um dos pés, cujos artelhos passam a segurá-lo.

Manipular o alimento: pousada, tendo o alimento entre os artelhos de um dos pés, com o bico manipula o alimento, ingerindo as partes desejadas, removendo e desprezando as indesejadas.

Mastigar: pousada, a ave aloja o fragmento de alimento na curvatura interna da mandíbula superior, fraciona-o sucessivamente e mastiga-o com o auxílio da língua.

Deglutir: pousada, após mastigar o alimento, a ave ingere a refeição. Vídeo.

Beber: pousada, a ave mergulha o bico entreaberto na água, realiza movimentos repetitivos de protrair e recolher a língua, recupera a postura corporal e ingere o líquido.

4. Vocalização

Vocalizar: a ave apresenta vocalização natural da espécie.

Imitar som: a ave vocaliza imitando sons humanos (falas, risadas, assobios e músicas) e de outros animais (cães, gatos).

5. Interação social

5.1 Interações agonísticas

Ameaçar: pousada, a ave se mantém em uma posição ereta ou inclina seu corpo em direção ao alvo, abre o bico e eriça ou não as penas do corpo fazendo menção de ataque. Pode ocorrer a abertura de ambas as asas e das retrizes.

Perseguir: a ave caminha, escala a grade ou voa atrás de outra, que se afasta ou foge.

Bicar agressivo: pousada e com o bico entreaberto, a ave desfere golpe contra o oponente, segurando-o agressivamente com o bico ou arrancando algumas de suas penas.

Afastar com o pé: pousada, a ave eleva o membro inferior impedindo a aproximação de outra ave, sem necessariamente tocá-la, podendo ser acompanhado ou não de vocalização, ou abertura de bico.

Lutar: pousadas, duas aves interagem fisicamente, usando os bicos e os pés para agarrar-se uma na outra. Pode ocorrer puxões de penas da cauda, da asa ou de outra região do corpo, e até arrancá-las. Os pés são utilizados para agredir e se defender, seja tentando afastar ou agarrar a ave oponente, podendo com isso ambos caírem no solo. Nesse exemplo de encontro agressivo, as vocalizações são características.

Afastar-se: pousada, após uma ave se aproximar, afasta o corpo para não ser tocada ou se move em outra direção caminhando, escalando e descendo a grade ou voando.

Fugir: após ameaça, perseguição ou ataque, a ave se afasta do agressor caminhando, escalando e descendo a grade ou voando.

Roubar (tomar de): ave se aproxima de outra e, com o bico, segura e toma para si o item de posse da outra ave.

5.2 Interações afiliativas

Aproximar-se: a ave se desloca em direção à outra ave pousada ou se encontra com outra que vem ao seu encontro, diminuindo a distância física entre ambas.

Seguir o outro: a ave caminha, escala e desce a grade ou voa atrás do par social, ou se desloca com seu par para realizar atividades conjuntas de alimentação, ingestão de água ou para repousar.

Solicitar grooming: a ave se aproxima, estaciona ao lado da outra e se posiciona para receber o grooming abaixando a cabeça ou expondo-a lateralmente.

Allogrooming: comportamento de realizar limpeza corporal em outra ave, geralmente o par social. O ator, quando solicitado ou espontaneamente, mordisca a pele ou cálcio do receptor na região da cabeça, garganta, nuca, peito, abdômen e asas. A reação do receptor varia desde: a) permanecer passivo com ptose palpebral; b) mudar a postura corporal, eriçar as penas e facilitar o acesso; c) retribuir o grooming simultaneamente (allogrooming recíproco) ou então d) rejeitar, empurrando o ator estendendo um dos pés em sua direção e se afastando.

Entrelaçar os bicos: pousadas, intercalando ao grooming social, as duas aves entrelaçam os bicos, enganchando-se.

Saudar: pousada, a ave inclina seu corpo para frente, mantendo uma posição horizontal, com a cauda para baixo, abre ligeiramente as asas e realiza movimentos sutis para cima e para baixo. Também emite uma vocalização curta e baixa.

Oferecer alimento: pousadas, uma das aves do par social oferece alimento com o bico para a outra, compartilhando o mesmo alimento.

Dormir encostado: pousadas no poleiro, duas ou mais aves repousam ou dormem lado a lado, encostadas umas nas outras.

6. Interações sexuais e cuidado da prole

Esses comportamentos não foram registrados com os indivíduos de *A. aestiva* do CEMPAS.

7. Comportamentos alterados

7.1 Comportamento Alterado Repetitivo (CAR)

7.1.1 CAR postural

Dormir agarrado à grade: a ave dorme agarrada à grade vertical segurando-a com os artelhos de ambos os pés e com o auxílio do bico.

Dormir dependurado: a ave dorme dependurada no teto segurando a grade com os artelhos de um ou ambos os pés, de ponta cabeça ou com a cabeça para cima.

7.1.2 CAR de movimento

7.1.2.1 CAR de movimento com deslocamento

Caminhar estereotipado curto (*Pacing*): a ave desloca-se até um ponto determinado do poleiro, rotaciona o corpo e volta caminhando, repetindo a mesma rota várias vezes. Também pode ocorrer passadas látero-laterais de vai e volta. Antes de rotacionar, a ave também pode realizar o comportamento de abaixar e levantar a cabeça.

Caminhar estereotipado longo (*Route tracing*): a ave caminha, escala e desce a grade ou voa uma rota idêntica repetidamente.

7.1.2.2 CAR de movimento sem deslocamento

Movimento rotacional de cabeça (*head-rotate*): pousada, a ave rotaciona a cabeça em círculos completos de 360°.

Movimento linear de cabeça (*head-swaying*): pousada, a ave oscila a cabeça ritmicamente para frente e para trás, para cima e para baixo ou latero-lateralmente em amplitude e velocidade diferentes.

Movimento oscilatório de cabeça: pousada, a ave estende o pescoço deixando o bico apontado para cima e realiza movimentos oscilatórios látero-laterais.

Balançar o corpo: pousada, a ave estende e flexiona os membros inferiores ritmicamente de forma que o corpo e a cabeça oscilem para cima e para baixo, repetidas vezes.

Girar o corpo: pousada, a ave realiza movimento de rotação do corpo todo, em ambos os sentidos horários, como uma dança.

Mastigar em falso (*fake-chew*): pousada e sem alimento no bico, a ave realiza movimentos mastigatórios e de língua.

Mastigar a grade: pousada, a ave realiza movimentos mastigatórios com o bico no fio de arame da grade.

7.2 Síndrome de arrancamento de penas (SAP)

Arrancar as penas: com o bico, a ave segura a raque, uma de cada vez, extirpa a pena (rêmige, tetriz, coberteiras ou pluma), mastiga-a e depois, abandona. Com o arrancamento, a pele pode ficar totalmente nua ou sem as coberteiras, parcialmente emplumadas. Dependendo do caso, pode mutilar a pele e a musculatura.

Apêndice B. Protocolo de condicionamento operante para manejos de rotina e treinamento de voo em *Amazona aestiva* mantidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

Condicionamento operante	Objetivo	Fases
Habituação com o treinador	Habituar as aves à presença do treinador	1) Treinador oferece a recompensa alimentar à ave de fora do recinto 2) Treinador oferece a recompensa alimentar à ave de dentro do recinto
Apresentação do "clicker" e do "target"	Ensinar às aves a função do "clicker" e do "target" para as sessões de treinamento	1) Uso do "clicker" e entrega da recompensa alimentar 2) Toque no "target" com o bico, "uso do clicker" e entrega da recompensa alimentar 3) Seguir o "target" pelo poleiro, toque no "target" com o bico, "uso do clicker" e entrega da recompensa alimentar
Administração oral de medicamento (água)	Permitir a ingestão de medicamento com a seringa de forma voluntária	1) Tocar a seringa com o bico para receber a recompensa alimentar 2) Tocar com o bico na seringa com gota de água para receber a recompensa alimentar 3) Tocar com o bico na seringa com gota de água e ingerir a água para receber a recompensa alimentar
Avaliação corporal	Permitir a avaliação corporal sem toque de forma voluntária	1) Seguir o "target" pelo poleiro para ficar próximo do treinador e receber a recompensa alimentar 2) Ficar próximo do treinador para receber a recompensa alimentar 3) Ficar próximo do treinador e permitir a avaliação corporal sem toque para receber a recompensa alimentar
Dessensibilização e entrada voluntária na caixa de transporte	Estimular a entrada das aves de forma voluntária na caixa de transporte	1) Caixa de transporte posicionada dentro do recinto para dessensibilização 2) Seguir o "target" para aproximar-se da caixa de transporte posicionada como suporte para o comedouro contendo recompensa alimentar 3) Seguir o "target" para entrar na caixa de transporte com o comedouro contendo a recompensa alimentar posicionado dentro da caixa 4) Manter-se dentro da caixa de transporte após o fechamento da porta para receber a recompensa alimentar 5) Manter-se dentro da caixa de transporte enquanto o treinador se desloca pelo recinto com a caixa para receber a recompensa alimentar

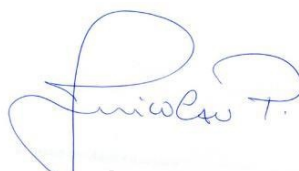
Pesagem corporal	Permitir a pesagem corporal de forma voluntária	1) Seguir "target" para se deslocar e tocar o poleiro localizado em cima da balança com um dos pés para receber a recompensa alimentar 2) Seguir o "target" para se deslocar e subir no poleiro localizado em cima da balança para receber a recompensa alimentar 3) Manter-se empoleirada sobre o poleiro na balança até a pesagem corporal correta para receber a recompensa alimentar
Voo pelo recinto	Estimular o comportamento de voo	1) Seguir o "target" para se deslocar de um poleiro ao outro posicionados próximos para receber a recompensa alimentar 2) Seguir o "target" para se deslocar em saltos de um poleiro ao outro posicionados afastados para receber a recompensa alimentar 3) Seguir o "target" para se deslocar em voo de um lado do recinto ao outro para receber a recompensa alimentar

ATESTADO

Atesto que o Projeto "Condicionamento clássico e operante em Amazona aestiva L. (Psittaciforme, Psittacidae): manejo de animais em cativeiro visando o bem-estar" **Protocolo CEUA 0211/2021**, a ser conduzido por Izabelle Ricci Andreas, responsável/orientador Silvia Mitiko Nishida, para fins de pesquisa científica/ensino - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA.

Finalidade	PESQUISA CIENTÍFICA
Vigência do projeto	01/11/2021 a 31/10/2022
Nome Comum / Espécie / Linhagem	PAPAGAIO / AMAZONA AESTIVA /
Raça	
Nº de animais machos	0
Nº de animais fêmeas	0
Nº de animais sexo indefinido	20
Peso médio de animais machos	0
Peso médio de animais fêmeas	0
Peso médio de animais sexo indefinido	400g
Idade	01+ ano(s) e 00 mes(es) e 00 dia(s).
Procedência	Apreensão tráfico/posse ilegal; entrega voluntária

Projeto de Pesquisa aprovado em reunião da CEUA em 20/10/2021



JOSÉ NICOLAU PRÓSPERO PUOLI FILHO
Presidente da CEUA da FMVZ, UNESP - Campus de Botucatu

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 80267-1	Data da Emissão: 06/10/2021 10:45:26	Data da Revalidação*: 06/10/2022
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Izabelle Ricci Andreas	CPF: 087.016.619-06
Título do Projeto: Condicionamento clássico e operante em Amazona aestiva L. (Pittaciforme, Psittacidae): manejo de animais em cativeiro visando o bem-estar	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO	CNPJ: 48.031.918/0020-97

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Análise estatística	09/2022	10/2022
2	Observação comportamental	03/2022	08/2022
3	Condicionamento	05/2022	06/2022
4	Fase piloto	12/2021	02/2022

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Lais Freitas Lopes	Doutoranda Pesquisadora	390.285.618-11	Brasileira
2	CARLOS ROBERTO TEIXEIRA	Coordenador do CEMPAS	983.250.608-59	Brasileira
3	Erick Yuji Tokashiki	Residente do CEMPAS	386.453.618-92	Brasileira

Observações e ressalvas

1	Deve-se observar as as recomendações de prevenção contra a COVID-19 das autoridades sanitárias locais e das Unidades de Conservação a serem acessadas.
2	Esta autorização NÃO libera o uso da substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
3	Esta autorização NÃO libera o uso da substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros)
4	O titular de autorização ou de licença permanente, 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 pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
5	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, 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 ou didáticas no âmbito do ensino superior.
6	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0802670120211006

Página 1/3

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 80267-1	Data da Emissão: 06/10/2021 10:45:26	Data da Revalidação*: 06/10/2022
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Izabelle Ricci Andreas	CPF: 087.016.619-06
Título do Projeto: Condicionamento clássico e operante em Amazona aestiva L. (Pittaciforme, Psittacidae): manejo de animais em cativeiro visando o bem-estar	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO	CNPJ: 48.031.918/0020-97

Observações e ressalvas

8	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
9	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
10	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	CEMAVE Cabedelo-PB
---	--------------------

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista	Botucatu-SP	Mata Atlântica	Não	Fora de UC Federal

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 80267-1	Data da Emissão: 06/10/2021 10:45:26	Data da Revalidação*: 06/10/2022
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Izabelle Ricci Andreas	CPF: 087.016.619-06
Título do Projeto: Condicionamento clássico e operante em Amazona aestiva L. (Pittaciiforme, Psittacidae): manejo de animais em cativeiro visando o bem-estar	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO	CNPJ: 48.031.918/0020-97

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de Amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0802670120211006

Página 3/3