

# ANÁLISE DE METABÓLITOS DE CORTISOL FECAL EM PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*Amazona aestiva*) DE CATIVEIRO SUBMETIDOS À IMPLANTAÇÃO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

HOPPEN, Joana<sup>1</sup>  
WEBER, Laís Dayane<sup>2</sup>

## RESUMO

Em virtude do aumento gradativo da incidência de aves silvestres mantidas em cativeiro, em decorrência à fatores como comércio e criação ilegal, tráfico e apreensão, faz-se necessário a adaptação ambiente/ animal, de modo à diminuir o estresse dos que foram privados de suas vidas livres e aumentar o bem-estar e qualidade de vida desses, pois quando as necessidades físicas, biológicas e ou emocionais desses animais não são atendidas, esses podem desenvolver distúrbios psicológicos e comportamentais, podendo levar até a morte do animal. Dessa maneira, o objetivo dessa pesquisa é implementar diferentes enriquecimentos ambientais para papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*), e avaliar o comportamento e fisiologia desses animais, bem como a mensuração de metabólitos de glicocorticoides, afim de visualizar o quanto o meio extrínseco é capaz de influenciar na saúde das aves de ambiente cativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Amazona aestiva*. Cativeiro. Enriquecimento ambiental. Glicocorticoides. Estresse

## 1. INTRODUÇÃO

Os papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*), compreendem uma das oitenta e seis espécies da família Psittacidae que o Brasil apresenta (CBRO, 2014). Medem cerca de 35 cm e pesam cerca de 400 gramas, e são populares devido seus bicos curvados. São aves de penas densas e cores vibrantes, de temperamento dócil e sociável, inteligentes e muitas vezes, capazes de imitar sons. Além disso, possuem adaptação à vários ambientes, tais como campos, cerrados, palmeirais mata seca e úmida, e beiras de rios (SICK, 1997). Por esses motivos, tornaram-se populares e requisitados para servirem como animais de companhia, ou pets. Porém, em abundante frequência, são vítimas de captura e criação ilegal, tal como do tráfico de aves selvagens, no qual a estatística aponta que apenas cerca de 10% dessas sobrevivem, o que se tornou um enorme problemática (RENTAS, 2002)

Tendo conhecimento disso, órgãos públicos responsáveis pelo resgate desses, como IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), IAP (Instituto Ambiental do Paraná) e Polícia Florestal, geralmente os encaminham à abrigos de animais selvagens, como viveiros, zoológicos, santuários, etc. Entretanto, mesmo considerando o cumprimento das obrigações legais que os cativeiros devem apresentar, é extremamente difícil que os alojados não apresentem mudanças do comportamento natural, bem como a diminuição de habilidades mentais, físicas e sociais, podendo surgir problemas de saúde e bem estar, nutricionais e reprodutivos,

<sup>1</sup> Joana Hoppen, acadêmica de Medicina Veterinária do Centro FAG. E-mail: [joana.hoppen40@gmail.com](mailto:joana.hoppen40@gmail.com)

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais (UNIOESTE), docente do curso de Medicina Veterinária no Centro FAG E-mail: [laisweber@fag.edu.br](mailto:laisweber@fag.edu.br)

(ANDRADE, 2000). Dessa forma, é indispensável o fornecimento de enriquecimento ambiental para os animais confinados, de maneira a melhorar a qualidade de vida desses devido os estímulos de bem-estar fisiológico e psicológico, além de aumentarem os índices de sobrevivência e as taxas reprodutivas (CARLSTEAD; SHEPHERDSON, 1994)

Os enriquecimentos ambientais consistem na introdução de elementos que correspondam aos hábitos naturais da espécie, isso é, com os quais provavelmente apresentariam interação em vida livre, de maneira a diminuir os comportamentos causados por estresse e estimular os comportamentos naturais dessas aves. Esses, podem apresentar abordagens cognitivas, sociais, físicas, sensoriais e alimentares (HARE, 2000; MITCHELL; KETTLEWELL, 2003). Quando as necessidades físicas, biológicas e ou emocionais desses animais não são atendidas, pode resultar em distúrbios comportamentais e psicológicos, podendo inclusive levar o animal à óbito (RUBINSTEIN; LIGHTFOOT, 2012).

Visando a problemática exposta, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento de papagaios-verdadeiros em cativeiro, bem como analisar a concentração de metabólitos de cortisol presentes nas excretas desses animais antes e depois do enriquecimento ambiental, afim de documentar, de qual maneira o meio extrínseco no qual estão inseridos pode afetar a saúde dessas aves confinadas.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Compreendem ordem *Psittacidae* mais de 332 espécies de aves, divididas em 3 famílias, sendo elas: *Cacatuidae* (ex: Cacatuas); *Loridae* (ex: Lóris); e *Psittacidae* (ex: Araras, papagaios, periquitos, jandaia, e maracanãs), sendo a última a maior de todas, abrangendo cerca de 257 espécies. (GODOY, 2007). O Brasil é famoso por ser a “terra dos papagaios”, isso é, possui a maior magnanimidade de representantes da família *psittacidae* do mundo (CBRO, 2014). Possuem variações no tamanho e peso, sendo as araras as maiores representantes da família, podendo chegar à 1,5 kg e os tuins, que pesam cerca de 25 gramas (SICK, 1997).

Morfologicamente, os psitacídeos são diferenciados por suas penas densas e coloridas, que possuem diversos tamanhos e formas, prevalecendo a cor verde pela facilidade de camuflagem no topo das árvores (GODOY, 2007). Contrariando o que muitos acreditam, há dimorfismo sexual da plumagem, porém, não é percebido visualmente pelos seres humanos devido às diferenças nas estruturas anatômicas e fisiológicas dos olhos de humanos e aves (SANTOS *et al*, 2006). Além disso, são popularmente chamadas de “aves do bico curvo”, devido o bico curto de base larga, geralmente

afiados, bem como a mandíbula superior moldada sobre a inferior, curvada, e bem articulada com o crânio (GODOY, 2007).

São aves que apresentam crescimento interrompido de bico, sofrendo desgaste natural através da alimentação através de sementes, frutas, castanhas duras, etc (LAMBERSKI, 2003; BRÁS, 2017). O bico tem a função de apreensão de alimentos, preparo para deglutição, elaboração de ninhos, proteção e ataque, interação social, bem como um auxílio no momento da locomoção.

Outra característica marcante da espécie são os pés zigodáctilos, isso é, o segundo e o terceiro dedo são voltados cranialmente e o primeiro e quarto voltados em direção caudal. Essa característica, é uma adaptação para escalagem de troncos de árvores, que juntamente com o bico forte, torna essas aves escaladoras e ágéis, contribuindo para a captura de alimentos quando em vida livre, além de possibilitar que fiquem suspensas no momento da alimentação. (COLES, 2005; HOMBERGER, 2006; LAMBERSKI, 2003).

Foram popularmente nomeadas de “primatas aviários” devido sua inteligência e seu cérebro bem desenvolvido, correlacionado à sua capacidade de aprendizado, curiosidade e facilidade de treinamento. Essas aves possuem destreza de aprender coisas novas e imitar sons vocais de outros animais e de seres humanos. Essa capacidade de aprender deve-se aos ancestrais desses, que necessitavam da memória e aprendizado na hora da captura dos alimentos, principalmente quando tratava-se de sementes no interior de frutas, onde necessitava-se de aprendizado e evidências indiretas (HOMBERGER, 2006). Dispõem de boa visão, ao contrário do olfato, que não é bem desenvolvido (CARDOSO, 2010)

Os ovos são postos longe dos predadores, ou seja, não necessita-se de camuflagem, por isso, os ovos dessa espécie são brancos. Para essa espécie, constam posturas com dois a cinco ovos, sendo que em cativeiro, a espécie põe de um a cinco ovos (ARNDT, 2011)

Os psitacídeos são animais extremamente sociáveis e amigáveis, possuindo, em sua grande maioria, a vida social variada (SEIBERT, 2004). Formam casais monogâmicos, vivendo rigorosamente unidos por toda a vida, e vivem em bando na natureza. Esse fator pode ser desvantajoso devido os conflitos sociais que podem surgir dentro do grupo, ocasionando uma competição entre os membros subordinados e os membros dominantes (GOYMAN; WINGFIELD, 2004).

Por efeito de sua beleza e capacidade de aprendizado e socialização, é considerada uma das espécies mais traficadas do mundo, apesar estar classificada como “pouco preocupante” de acordo com a lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) das espécies ameaçadas. (DESTRO *et al*, 2012; PÉRON; GROSSET, 2013; SOUZA; VILELA, 2013). Por mais que a criação legal dessas aves seja autorizada pelo IBAMA a criação legal dessas aves, ainda é uma espécie muito traficada e, frequentemente, há representantes dessa entregues

ao CETAS (Centro de Triagem à Animais Silvestres) (IBAMA, 1997; SICK, 1997). Isso implica, diretamente, no aumento do número de representantes da espécie resgatados e alojados em ambiente cativo.

Devido serem aves que costumam viver em bandos e tem o hábito de socialização, quando submetidas à cativeiros solitários, privativos e pouco estimulantes, tem o bem-estar afetado negativamente (SEIBERT, 2006; VAN ZEELAND *et al*, 2009; WILSON, 2000). O mesmo acontece quando, de maneira precoce, as aves são privadas dos cuidados parenterais e inseridas em um ambiente cativo, no qual podem desenvolver confusão psicossocial, formando vínculo com o ser humano responsável, proteção do ninho, tentativa de cópula, agressividade, entre outros (SEIBERT, 2006). É comum, aves criadas pelo ser humano apresentarem falhas no aprendizado de comportamentos, sejam específicos da espécie ou estereotipados, explicado pelo estresse provocado pela privação biológica (JENKINS, 2001; SEIBERT, 2006; VAN ZEELAND *et al*, 2009).

Se compararmos uma ave inserida em um ambiente cativo com uma de vida livre, provavelmente notaremos um impacto negativo na primeira. Isso porque, muitas vezes, a criação dentro de um cativeiro não ocorre de maneira adequada para a espécie e os animais não ficam livres para experimentar seus estados emocionais positivos (prazer, conforto e alívio) e negativos (desconforto, medo, ansiedade, dor, sofrimento, ira, e irritação), isso é, são privados de seu bem-estar e de sua natureza própria (DAWKINS, 1990; 1998; 2006; FRASER *et al*, 1997).

Ao inserir um animal em ambiente cativo, deve-se considerar: estímulos, condições físicas do ambiente, condições de saúde, mutilação, interação social, procedimentos laboratoriais, alterações genéticas, etc; que influenciam diretamente no bem-estar desses, podendo ocasionar estresse e baixa qualidade de vida quando inadequados (BROOM e MOLENTO, 2004). Além disso, é fundamental seguir as “cinco liberdade do bem-estar animal”, que consiste em manter os animais livres de situações de estresse físico e mental, ou seja, livre de sede, fome e má nutrição; livre de dor, ferimentos e doenças; livre de desconforto; livre de medo e estresse; e livre para expressar seus comportamentos naturais (CEBALLOS; SANT'ANNA, 2018).

Considerando o que afirmam Hurnik (1992) e Bloom (1986), bem-estar animal é o estado de harmonia e equilíbrio entre o esse e o ambiente em que vive, atentando-se não só às tentativas de adaptação desse, como também as condições físicas e fisiológicas, que quando em um cativeiro errôneo, ou seja, com privação de espaço para expressar os comportamentos naturais, pode resultar em comportamentos incomuns da espécie, como estereotipias, automutilação e agressividade (BROOM; MOLENTO, 2004; GRAHAM *et al*, 2006; MEEHAN; MENCH, 2006), fator que extremamente preocupante para os responsáveis por animais selvagens, pois indica que as necessidades desses não estão sendo atendidas (DANTZER, 1986).

A primeira alteração a ser notada quando um animal está submetido à um ambiente estressante, é a alteração comportamental, e por isso, é de extrema importância o conhecimento da biologia e fisiologia desses por parte dos criadores, afim de reconhecer de maneira rápida, quando algo não está dentro do padrão esperado (BROOM, 1991; MENCH, 1998). Quando dentro de um ambiente estressante, as aves permanecem em estado de alerta, e não conseguem adaptar-se para manter as funções fisiológicas e homeostase, que à longo prazo, tornará o organismo susceptível à doenças, comprometendo o bem-estar e qualidade de vida (MEEHAN; MENCH, 2006; POPP, 2006; VAN ZEELAND *et al*, 2013). Pode-se afirmar que o comportamento dos animais é um conjunto entre ambiente em que vive e resposta fisiológica de cada indivíduo a partir desse (ALCOCK, 2011).

O estresse dessas aves silvestres pode ser agudo ou crônico. O primeiro é a resposta instantânea ao estresse, mediada pelo sistema nervoso autônomo, que aumenta a frequência cardíaca, preparando o organismo para possíveis danos, mantendo-o em estado de alerta. Quando o estresse é crônico, ocorre a liberação de glicocorticoides no plasma sanguíneo, pela ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, que caso prolongar por longos períodos, resultará no desequilíbrio homeostático do organismo (fase de exaustão), gerando danos para a ave, como perda de peso, imunossupressão e infertilidade (CHOI *et al*, 2008; ULRICH-LAI e HERMAN, 2009; ORSINI; BONDAN, 2014). De acordo com Broom (2004), o estresse agudo é saudável por viabilizar a força motriz para a adaptação ao meio e sobrevivência, entretanto, deve-se evitar ao máximo a ocorrência do estresse crônico (BROOM; MOLENTO, 2004),

Conhece-se como estresse a resposta fisiológica a situações de alteração da homeostasia, que tem como objetivo fornecer ao corpo mecanismos de resposta e de adaptação. Porém, caso houver a prorrogação das situações estressantes, possivelmente resultará em transtornos do organismo dos animais, que descenderá em alterações psíquicas, reprodutivas, comportamentais, entre outras.

É desencadeado por um agente estressor, e é capaz de alterar a homeostasia de um animal, estimulando a ativação do eixo hipotalâmico-hipofisário-adrenal. São exemplos de agentes estressores o medo, o frio, a fome, etc. Esses, inicialmente provocarão um estímulo nervoso que chegará ao hipotálamo, e estimularão a liberação do hormônio liberador de corticotropina (CRH) no núcleo paraventricular, que atuará sobre a adenohipófise e estimulará a produção e secreção do hormônio adrenocorticotrópico (ACTH) e de  $\beta$ -endorfinas. Seguidamente, ACTH irá, por meio da corrente sanguínea, até o córtex adrenal e estimulará a secreção de glicocorticóides (principalmente do cortisol). Nessa etapa, também ocorrerá a ativação do sistema nervoso simpático, que estimulará a liberação de noradrenalina e adrenalina (DUKES, 1996).

O mecanismo de estresse pode ser classificado em três fases, sendo elas: reação de alarme, fase de resistência e fase do esgotamento, sendo que a primeira delas pode ser sub-classificada em fase do

choque e fase do contra-choque. Na reação do alarme, ocorre a ativação do eixo HHA e a ativação do sistema nervoso autônomo, em decorrência do agente estressor, que gerará respostas psicológicas, físicas, e mentais ao estresse. Na fase de resistência, há atuação da adrenal, além dos glicocorticoides e catecolaminas, que estimulam a glicogenólise no líquido extra-celular, e a glicogênese e gliconeogênese no fígado, que inibirão a insulina e estimularão o glucagon, permitindo assim, uma maior reserva de glicose para as células cerebrais e musculares, no caso de situações de defesa e fuga. A fase do esgotamento só existe caso o agente estressor permanecer, e é nessa fase que os mecanismos adaptativos começam a falhar, e dá início ao déficit energético, oriundo do esgotamento das reservas energéticas corporais. Não ocorre mudanças biológicas bruscas nessa etapa, porém o organismo não é mais capaz de produzir substratos energéticos para o corpo (SELYE, 1937). Esse mecanismo adaptativo do organismo é denominado Síndrome da Adaptação Geral, que possibilita a manutenção da vida perante as transformações recorrentes. Algumas espécies tem maior dificuldade para adaptar-se na vida cativa, e podem desenvolver a síndrome da má adaptação, na qual os animais iniciam um processo de anorexia que pode levar à morte (FEDULLO, 2001).

Dentre as diversas alterações que o estresse persistente pode originar, estão as alterações nas funções reprodutivas. Isso porque, o CRH inibirá o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), que inibirá o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (HHG). Assim sendo, a hipófise não secretará o hormônio luteinizante (LH) e o hormônio folículo estimulante (FSH) (RIVIER *et al*, 1991). Além disso, caso o estresse prorrogar-se, os glicocorticoides atuarão de forma destrutiva nos tecidos, e inibirão o crescimento somático e ósseo.

Em estudos com pandas de zoológicos, a implementação de enriquecimentos ambientais nos cativeiros tem demonstrado ser efetiva para promover o bem estar animal, reduzindo o estresse proporcionado pelo ambiente cativo e aumentando as taxas reprodutivas destes animais (HARE *et al*, 2003). Quando trata-se de aves de cativeiro, o estresse originar o aparecimento de movimentos repetitivos, como a movimentação da cabeça, andar de um lado para o outro, etc. além dos comportamentos estereotipados e da automutilação.

Para auxiliar no reconhecimento de um ambiente cativo desprovido de situações de estresse, pode-se realizar etogramas, os quais registram os comportamentos dos animais e sua relação com o ambiente no qual estão inseridos (SOUTO, 2005; DEL-CLARO, 2010; ALCOCK, 2011). Por meio desse, pode-se verificar o comportamento através da observação, usando como parâmetro a unidade de tempo, frequência, latência ou intensidade, a partir das quais conseguimos categorizar os comportamentos, em por exemplo incomuns, mais frequentes, prazerosos, adaptativos; bem como indicar o grau de bem-estar do animal em relação ao ambiente que está inserido (BROOM; MOLENTO, 2004; DEL-CLARO, 2010).

Outra maneira de avaliar o estresse das aves de cativeiro é a quantificação de glicocorticoides, visto que esse é um indicativo de estresse crônico. Pode-se mensurar por amostras sanguíneas, de urina e fezes, de penas e saliva. A maneira menos invasiva e mais eficaz para essa avaliação, é a utilização de excretas, por não necessitar de contenção física ou química dos animais, o que faz com que o resultado seja mais confiável (GOYMANN, 2012).

A dosagem de metabólitos de cortisol presentes nas excretas das aves é um excelente parâmetro na avaliação do bem-estar que deve ser considerado em programas de enriquecimento, pois aves de cativeiro frequentemente desenvolvem uma diminuição, ou até mesmo eliminação de seus comportamentos naturais, o que leva a diminuição da taxa reprodutiva e às vezes pode levar os animais à óbito (HOHENDORFF, 2003).

A mensuração de hormônios das excretas dos animais deve ser feita a partir de uma amostra não contaminada, que logo após a coleta, deve ser imediatamente congelada (MÖSTL; PALME, 2002; MÖSTL *et al*, 2005). Este tipo de amostra apresenta alta concentração dos hormônios glicocorticoides, e não apresenta a necessidade de amostras superiores a 01 grama, o que facilita na hora da coleta e na análise dos resultados (ALMEIDA; MOREIRA, 2019). Mesmo sendo um indicativo de estresse crônico, não deve-se analisar o exame como método confirmatório de estresse no ambiente, sendo necessário a avaliação comportamental e fisiológica dos animais. Esses métodos não invasivos associados às avaliações comportamentais são supernos quando trata-se de avaliação de bem-estar, qualidade de vida, conservação e reprodução das espécies.

Como o ambiente cativo inevitavelmente restringirá movimentos naturais da espécie, como o voo, há a necessidade de implementar artifícios que diminuam os comportamentos estereotipados causados pelo estresse crônico. Com o objetivo de fornecer diferentes tipos de estímulo, promover comportamentos naturais da espécie, reduzir movimentos repetitivos, sugere-se a implementação de enriquecimentos ambientais no cativeiro (MEEHAN *et al*, 2004; VAN ZEELAND *et al*, 2013; RUPLEY; SIMONE-FREILICHER, 2015).

Atualmente, os enriquecimentos ambientais permitem que os animais desenvolvam um alto grau de bem-estar em cativeiro, facilmente notado por análises comportamentais e fisiológicas. Esses enriquecimentos ambientais, podem ser divididos em: sociais (estimula a convivência); ocupacionais (desafios mentais ou físicos); físicos (complexidade dos recintos); alimentares (alterando a forma dos alimentos e inserindo alimentos diferentes do habitual); e sensoriais (estímulos visuais, sonoros, táteis, olfativos e gustativos) (BLOOMSMITH *et al*, 1991; MOREZZI *et al*, 2021).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. LOCAL DE ESTUDO E ANIMAIS**

O presente estudo foi desenvolvido no Viveiro Conservacionista e de Pesquisa de Aves Silvestres da Fundação Assis Gurgacz (FAG), localizada no município de Cascavel, no Paraná, de latitude -24.9553409, e longitude -53.4584055 (IBGE), avaliando a resposta hormonal e comportamental de três (03) Papagaios-Verdadeiros (*Amazona Aestiva*), a partir do fornecimento de enriquecimentos ambientais. As aves analisadas apresentavam peso médio de  $491 \pm 44$  g, sem sexagem, e possuíam estimadamente 16 anos de idade.

O viveiro conservacionista FAG está localizado na reserva ambiental dentro do campus da universidade de Cascavel, localizado na Avenida das Torres, 500, e conta com uma rica flora de reserva biológica, tendo presença de uma ampla vegetação em seu entorno. O local é destinado à aves resgatadas ou apreendidas pelo IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis) e IAT (Instituto Água e Terra), e tem como objetivo estabelecer as bases para o desenvolvimento de projetos técnico-científicos para implementação do programa de pesquisa, reprodução, produção e conservação da biodiversidade, aprovado pelo IBAMA-PR. Sendo assim, todas as aves são anilhadas, identificadas e registradas no momento de recepção dessas.

#### **3.2. CONDIÇÕES DE ALOJAMENTO**

Os animais estudados foram alojados em recintos individuais, com uma área de cobertura de 2,50 m<sup>2</sup>, que correspondia a 30% da dimensão do recinto, e uma área descoberta de 4,62 m<sup>2</sup>. Cada um desses recintos individuais possui, igualmente, piso de cimento, cobertura de telha de barro, bebedouro, comedouros, porta de entrada para o recinto e tela, além de vegetação de ambientação, tela em torno do recinto,

Durante todo o experimento, os animais receberam a alimentação regular que já estão habituados, sendo essa composta por ração extrusada própria para espécie (Alcon<sup>®</sup>), alpiste puro (200 gramas/ aves), e frutas como maçã, laranja, banana e mamão, além de água fresca e à vontade. Aos finais de semana, as frutas eram substituídas por uma porção (60 gramas) de sementes de girassol por indivíduo. É válido ressaltar que, os animais receberam manejo alimentar e higiênico, bem como manutenção dos recintos de maneira regular, todos os dias, em período integral.

### 3.3 EXAME CLÍNICO E COPROPARASITOLÓGICO

Antecedendo o experimento, os animais foram submetidos ao exame clínico, bem como pesagem e exame coproparasitológico, realizados pela Médica Veterinária responsável pelo local. Esses, não apresentaram alterações significativas, concluindo-se que as aves apresentavam-se em bom estado de saúde e sem a presença de endo e ectoparasitas.

### 3.4 OBSERVAÇÃO DE COMPORTAMENTO

No total foram realizadas observações durante um período de 24 horas, distribuídas entre as quatro semanas de análise das 03 aves (Tabela 01).

Tabela 01. Relação horas e semanas de observação das aves no Viveiro Conservacionista.

|                           | <b>Semana 01</b> | <b>Semana 02</b> | <b>Total</b>    |
|---------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Antes do Enriquecimento   | 6 horas          | 6 horas          | 12 horas        |
| Durante do enriquecimento | 6 horas          | 6 horas          | 12 horas        |
| <b>Total</b>              | <b>12 horas</b>  | <b>12 horas</b>  | <b>24 horas</b> |

Fonte: Arquivo Pessoal (2021)

Foi realizada a avaliação comportamental em dois momentos: pré-enriquecimento (primeira etapa) e enriquecimento (segunda etapa), três vezes por semana, com a duração de duas semanas cada. Sendo assim, a coleta de dados estendeu-se de agosto de 2021 à outubro de 2021, considerando que nos dias de chuva, a observação era suspensa.

Na primeira etapa, a de pré-enriquecimento verificou-se os comportamentos naturais apresentados pelas aves quando cativo. Na segunda etapa, a de enriquecimento, foram aplicadas técnicas de enriquecimento ambiental cinco vezes na semana, sempre no mesmo período, apenas pela rotina da acadêmica pesquisadora. Além disso, o mesmo item não era oferecido em dias consecutivos de observação, com o objetivo de alterar a rotina de manejo para a geração de estímulos e evitar a perda de interesse. Todos os itens de enriquecimento ambiental foram inspecionados pela Médica Veterinária responsável do local, afim de evitar a introdução de alimentos e objetos proibidos e/ou perigosos para a espécie.

Para as observações comportamentais, foi utilizado o método do animal focal. A coleta de dados era realizada no período da manhã, após o manejo diário e alimentação das aves, a partir das 10 horas, e finalizando por volta de 12 horas, com elaboração do catálogo comportamental para a espécie envolvida, isto é, um etograma (Tabela 1). O monitoramento era realizado cerca de 6 metros de

distância das aves, de modo a não interferir nas análises, por 30 minutos consecutivos por ave, e levando em consideração o tempo esperado para a ave acostumar-se com a presença da observadora, totalizava-se cerca de 2 horas de observação por dia, e 06 horas semanais, em ambas as etapas. Dessa maneira, realizou-se, em média, 24 horas de observação no período de experimento.

Tabela 2. Etograma dos papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) utilizado para avaliação quantitativa do comportamento.

|                                        |     |                                                          |
|----------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| <b>Movimento na tela</b>               | MT  | Deslocar na tela                                         |
| <b>Movimento no poleiro</b>            | MP  | Deslocar no poleiro                                      |
| <b>Limpando as penas</b>               | LP  | Utilizando o bico e a língua para limpar as penas        |
| <b>Interação social positiva</b>       | IS+ | Manutenção das penas e/ou solicitar alimento             |
| <b>Comendo dieta (ração)</b>           | CD  | Alimentar com ração                                      |
| <b>Comendo dieta (alpiste)</b>         | CAL | Alimentar com alpiste                                    |
| <b>Comendo dieta (frutas)</b>          | CF  | Alimentar com frutas                                     |
| <b>Bebendo água</b>                    | BA  | Autoexplicativo                                          |
| <b>Voando</b>                          | V   | Autoexplicativo                                          |
| <b>Parado ativo no poleiro</b>         | PAP | Parado no poleiro observando o ambiente                  |
| <b>Parado ativo na tela</b>            | PAT | Parado na tela observando o ambiente                     |
| <b>Parado inativo</b>                  | PI  | Dormir ou repousar sobre o ventre, com os olhos fechados |
| <b>Vocalizando (Natural)</b>           | VO  | Vocalização típica da espécie                            |
| <b>Vocalizando com estresse</b>        | VAF | Vocalização com frequência alta e rápida (gritos)        |
| <b>Bicando o poleiro</b>               | BP  | Autoexplicativo                                          |
| <b>Bicando os dedos</b>                | BD  | Autoexplicativo                                          |
| <b>Bicando a tela</b>                  | BT  | Autoexplicativo                                          |
| <b>Bicando o arame</b>                 | BA  | Bicar o arame usado para fixar os poleiros               |
| <b>Se esticando</b>                    | SE  | Esticar as asas e as patas                               |
| <b>Movimentação de cabeça</b>          | MC  | Movimentar a cabeça de um lado para o outro              |
| <b>Empoleirar com um membro</b>        | SEM | Empoleirar - se com uma pata                             |
| <b>Carregar alimento</b>               | CRA | Carregar o alimento no recinto                           |
| <b>Coçar região superior</b>           | CRS | Coçar a região da cabeça                                 |
| <b>Cocar os olhos</b>                  | CSO | Autoexplicativo                                          |
| <b>Chacoalhar</b>                      | CHO | Chacoalhar as penas                                      |
| <b>Bocejar</b>                         | BCJ | Bocejar                                                  |
| <b>Limpar o bico no poleiro</b>        | LBP | Limpeza do bico no poleiro                               |
| <b>Dormindo</b>                        | DM  | Ave com ambos os olhos fechados                          |
| <b>Dormindo com a cabeça para trás</b> | DMT | Ave em posição de descanso                               |
| <b>Defecar</b>                         | DF  | Defecar                                                  |

\*Descrição adaptada de Andrade e Azevedo (2011).

### 3.5. COLETA DE EXCRETAS

A coleta de excretas iniciou-se desde o primeiro dia de observação comportamental, e foi realizada durante todos os dias de experimento. Primeiramente, coletava-se as excretas frescas encontradas pelo recinto e posteriormente, era realizada a observação dos comportamentos das aves.

Uma amostra continha excreta das três aves, durante 3 dias, e eram armazenadas individualmente em tubos de coleta esterilizados, dentro de um freezer comum sob temperatura de - 20°C. Semanalmente, mais especificamente toda sexta-feira, após a última coleta de excretas da semana, a amostra era encaminhada ao laboratório terceirizado para análise do cortisol fecal das aves.

#### 4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir das semanas observadas, notou-se que nas semanas de implementação dos enriquecimentos ambientais, aumentou-se a quantidade de movimentações das aves em relação as semanas anteriores sem entretenimentos em 1,69% (Tabela 03) sendo que não foi observado nenhum comportamento anormal durante o período de experimento. Tal fator, pode ser explicado devido a introdução de enriquecimentos ambientais desconhecidos, e a ausência do período de adaptação, concordando com Nogueira (2011), que afirma que aumentando a taxa de comportamentos, induziria o aumento da concentração de metabólitos de cortisol, isso é, ocorrendo o aumento do estresse. Além do que, os papagaios podem sofrer de neofobia quando em cativeiro, ou seja, quando submetidos à novidades, possivelmente manifestarão aversão (WILSON; LUESCHER, 2006).

Tabela 03. Relação da quantidade de comportamentos observados antes e durante a implementação de enriquecimentos ambientais para aves de cativeiro.

| <b>Comportamentos</b>           | <b>Antes</b> | <b>Durante</b> |
|---------------------------------|--------------|----------------|
| Movimento Na Tela               | 18           | 36             |
| Movimento No Poleiro            | 52           | 61             |
| Limpando As Penas               | 12           | 26             |
| Comendo Dieta (Ração)           | 0            | 3              |
| Comendo Dieta (Frutas)          | 3            | 12             |
| Comendo Dieta (Alpiste )        | 0            | 0              |
| Bebendo Água                    | 0            | 0              |
| Voando                          | 7            | 17             |
| Parado Ativo No Poleiro         | 26           | 53             |
| Parado Ativo Na Tela            | 5            | 19             |
| Parado Inativo                  | 34           | 18             |
| Vocalizando Natural             | 78           | 62             |
| Vocalizando Com Estresse        | 6            | 8              |
| Bicando O Poleiro               | 3            | 6              |
| Bicando Os Dedos                | 5            | 3              |
| Bicando A Tela                  | 4            | 7              |
| Bicando O Arame                 | 2            | 5              |
| Se Esticando                    | 11           | 4              |
| Movimentação De Cabeça          | 36           | 18             |
| Empoleirar Com Um Membro        | 14           | 5              |
| Empoleirar Na Horizontal        | 7            | 4              |
| Carregar Alimento               | 0            | 0              |
| Coçar Região Superior           | 8            | 5              |
| Coçar Os Olhos                  | 2            | 1              |
| Chacoalhar                      | 13           | 10             |
| Bocejar                         | 12           | 9              |
| Limpar O Bico No Poleiro        | 4            | 2              |
| Dormindo                        | 39           | 12             |
| Dormindo Com A Cabeça Para Trás | 10           | 2              |
| Defecar                         | 6            | 4              |
| <b>Total</b>                    | <b>414</b>   | <b>421</b>     |

Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

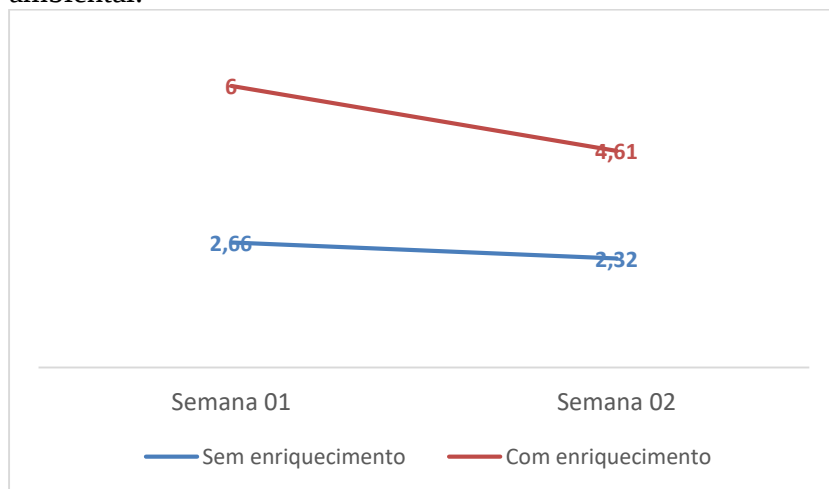
Os psitacídeos passam muito tempo limpando, lubrificando e protegendo suas penas. Quando o ambiente cativo torna-se muito estressante, esse fator tende a aumentar. Observou-se, na Tabela 03, que houve um aumento gradativo da limpeza das penas após a implementação dos enriquecimentos ambientais. Além disso, durante as observações não foi possível notar comportamentos de picacismo, ou seja, o ato de arrancar as penas, que é além de possuir diversas outras causas, é considerada um dos primeiros sinais clínico do estresse em aves, quando as aves são impedidas de expressar seus comportamentos naturais. Isso é de extrema importância a ser analisado, pois indica que os enriquecimentos ambientais implementados influenciaram ao não aparecimento desse comportamento gerado pelo estresse pois segundo Meehan (2003), o não fornecimento desses entretenimentos, bem como a privação de oportunidades de forrageamento, podem influenciar no aparecimento da Síndrome do Arrancamento de Penas, não observado nas aves analisadas.

De acordo com Dantzer (1986), outro fator que tende a aumentar quando submetidos a um ambiente estressante, é a frequência de alimentação, devido a canalização da atividade comportamental, corroborando com o que foi observado durante o experimento onde as aves observadas apresentaram a frequência de alimentação 5 vezes maior do que o observado nas semanas sem enriquecimento ambiental (Tabela 03).

Ato como roer, isso é, bicar poleiro, dedos, tela e arame, além de tentativas de fuga, são consideradas por Sgarbiero (2009), atividades indesejadas em ambiente cativo. Segundo as observações, após o enriquecimento ambiental, a frequência dessas ações aumentou em 31,25%. Isso, pode ter sido estimulado com o fornecimento de novas atividades e incentivo das atividades cognitivas e sensoriais. Alguns autores afirmam que esses atos de roedura, podem ser maléficos devido a manutenção nos recintos, que faz-se necessário com maior frequência quando há maior destruição dos poleiros, telas e arames, que conseqüentemente gerará mais estresse para os animais (ASSIS, 2013).

Entretanto, o nível de repouso das aves após o enriquecimento ambiental reduziu significativamente, porém, de acordo com o Gráfico 01, o nível de corticosterona aumentou durante esse período. Breuner et al (1998), em seu estudo com pardal-branco-corado, explica que os altos níveis de corticosterona plasmática reduzem o comportamento de locomoção, ao contrário de níveis moderados, que induzem o aumento do comportamento, sendo relevante para casos de fuga. Quando observa-se a Tabela 03, as categorias “Movimento no poleiro” e “Movimento na tela”, pode-se perceber que com o enriquecimento ambiental, essas categorias, analisadas juntas, aumentaram cerca de 38%, corroborando com os dados do Gráfico 01 e com os estudos de Beuner et al (1998), indicam que o nível de corticosterona pode ser considerado moderado.

Gráfico 01. Relação dos níveis de metabólitos de cortisol fecal com e sem o enriquecimento ambiental.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

É válido ressaltar, que nas semanas que o enriquecimento ambiental estava sendo implementado, deu-se início ao período reprodutivo das aves, que compreende a estação da primavera. Dessa maneira, foi possível observar comportamentos de pareamento das aves que estavam juntas no mesmo recinto, dentre eles: os animais passaram a compartilhar alimentos, executaram limpeza das penas entre si, além de permanecerem sempre em proximidade constante; concordando com o exposto por Trillmich (1976).

A movimentação repetidamente da cabeça diminuiu em 50%. Esse tipo de movimento indica um comportamento estereotipado, isso é, um padrão comportamental com nenhuma função biológica ou objetivo aparente, repetitivo, e relativamente invariável (MASON, 1991). Analisando o resultado do experimento, o enriquecimento ambiental contribuiu para a diminuição desse comportamento, que é considerado um mecanismo para reduzir o estresse crônico das aves de cativeiro (BOISSY, 2007; MASON, 2007).

Um aspecto observado no período de experimento, foi a maneira que as aves reagiam com a entrada da pesquisadora no recinto. Isso, é um excelente padrão à analisar a maneira como os indivíduos reagem à situações de estresse, ou agentes estressores, ou seja, as estratégias de enfrentamento desses, que atua como um minimizador de estresse (KOOLHAAS, 2010). Essas estratégias podem ser caracterizadas em “proativos” e “reativos”. O primeiro, é caracterizado pelas tentativas dos animais escaparem ou remover o estresse, enquanto que no segundo, os animais não mostram sinais de reação negativa, e apresentam baixos níveis de comportamento de agressão, e mostra, baixa atividade em resposta a desafios (SEAMAN, 2002; KOOLHAAS, 2010). Classificou-se como estratégia “proativos” os animais observados, devido as tentativas de afastamento do agente estressor, no caso, a pesquisadora, entretanto, essas aves apresentaram alta produção de

glicocorticoides no decorrer da pesquisa discordando do que Touma (2008) e Koolhaas (2010) descreveram, que esses indivíduos tendem a ter menor estimulação do eixo HPA, Hipotálamo-Hipófise-Adrenal, e menor produção de glicocorticoides quando comparados à animais reativos.

Em relação as análises de metabólitos de cortisol, observados no Gráfico 01, nas semanas em que os animais que não receberam enriquecimento ambiental apresentaram níveis mais baixos de cortisol em relação as semanas seguintes. Entretanto, aliado à essa coleta de fezes para determinação da concentração de cortisol, deve ser feita a coleta e análise de dados comportamentais para a interpretação correta das medidas hormonais, pois a introdução de enriquecimento ambiental pode gerar uma elevação na concentração de cortisol, devido ao aumento das atividades dos animais. Então, dessa maneira, no caso do aumento das concentrações de metabólitos de cortisol nas excretas das aves ser realmente devido ao estresse, essas aves apresentarão esses reflexos por meio dos comportamentos (DAWKINS, 2004).

É de extrema relevância a análise das alterações das concentrações metabólitos de cortisol entre as semanas livres de enriquecimentos ambientais e as semanas durante o período que o enriquecimento havia sido implementado, para dessa forma, avaliar se o meio extrínseco estimulou a atividade adrenal no desencadeamento da resposta fisiológica ao estresse (SCHWARZENBERGER, 2007). Houve um aumento de, em média, 125% entre a última semana sem entretenimento e a primeira semana com entretenimento, isso porque, por mais que as atividades postas eram benéficas à saúde mental e física desses animais, era algo que os mesmos não estavam habituados, isso é, de natureza desconhecida.

Dessa maneira, o aumento significativo seguido por uma redução de 23,1% no valor total da concentração de metabólitos de cortisol nas semanas que o enriquecimento estava sendo implementado, é reflexo do meio extrínseco do cativeiro, isso é, pode-se afirmar que essa redução ocorreu devido as atividades implementadas as aves, e sugere que, caso houvesse continuidade dessas atividades por período prolongado, o nível dos metabólitos de cortisol reduziriam ainda mais, bem como a melhoria dos comportamentos desses animais, da mesma maneira que ocorreu no experimento realizado com galinhas e galos da “genética Cobb”, estudado por Guinzelli, A.P e Battiston, F.C (2018), no qual os animais que receberam enriquecimento apresentaram maior ganho de peso e produtividade, além da diminuição de comportamentos que indicavam estresse. Ainda, pode-se comparar com o estudo realizado pandas de zoológicos, no qual a implementação de enriquecimentos ambientais demonstrou ser efetiva para promover o bem estar animal, minimizando o estresse do cativeiro e aumentando as taxas reprodutivas destes animais (HARE et al, 2003).

Outro fator que pode ter influenciado na alteração brusca da concentração de metabólitos de cortisol foram as alterações ambientais durante os dias de coleta, ou seja, alterações na temperatura,

no clima e luminosidade ambiental no período de experimento, conforme descrito por Astheimer (2004). Isso pois, durante o experimento, a temperatura variou de 15°C à 32°C, e quanto a luminosidade, alguns dias estavam ensolarados, e em outros momentos, ficaram chuvosos por vários dias consecutivos, despertando a necessidade de interromper a pesquisa e as coletas de excretas até que a chuva cessasse por completo.

Por fim, também é de extrema importância considerar a individualidade de cada animal na hora de reagir às situações de estresse. Por isso, as respostas comportamentais ou hormonais dependem de vários fatores, como: personalidade, idade, sexo, genética, dieta, taxa metabólica, status social, capacidade de resposta adrenal e experiência com os diferentes fatores estressores, diferenciando as estratégias utilizadas para lidar com as situações de estresse (ROMERO *et al*, 1997; SHEPHERDSON; CARLSTEAD, 2001; CARERE *et al*, 2003; WINGFIELD; SAPOLSKY, 2003; MILLSPAUGH; WASHBURN, 2004; TOUMA; PALME, 2005; MOREIRA *et al*, 2007; PARNELL *et al*, 2014; OZELLA *et al*, 2015).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos com o experimento realizado no Viveiro Conservacionista de Aves da FAG, pode-se concluir que o enriquecimento ambiental estimula maneira social, cognitiva, física e nutricional os animais de cativeiro. Entretanto, não pode-se concluir o que acontece com o comportamento das aves após a implementação dos enriquecimentos ambientais, pois não houve essa etapa de pesquisa.

Em relação ao nível de metabólitos de cortisol nas excretas dos papagaios-verdadeiros analisados, concluiu-se que o aumento significativo teve relação com a implementação de atividades desconhecidas que estimularam os animais, além da variabilidade do clima, e o início do período reprodutivo. Porém, a diminuição também relevante insinua que, caso houvesse continuidade, os níveis de metabólitos de cortisol, futuramente, reduziriam drasticamente.

Dessa forma, sugere-se ao local analisado, que prossiga implementando enriquecimentos ambientais, para que a longo prazo, tenha efeito inteiramente positivo, melhorando a qualidade de vida e bem-estar, e reduzindo significativamente o estresse dos animais.

## REFERÊNCIAS

- ALTINO, V.S.; NOGUEIRO-FILHO, S.L.G.; NOGUEIRA, S.S.C. Monitoramento não invasivo do estresse em animais silvestres mantidos em cativeiro. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 19, n. 2, p. 114-128, 2018.
- ALMEIDA, A.C.; MOREIRA, N. Glicocorticoides, comportamento e enriquecimento ambiental: avaliação da qualidade de vida em aves silvestres cativas. **Archives of Veterinary Science**, v. 24, n. 3, p. 01-11, 2019.
- ANDRADE, A.A. de; AZEVEDO, C.S. de. Efeitos do enriquecimento ambiental na diminuição de comportamentos anormais exibidos por papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*, Psittacidae) cativos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 19, n. 1, p. 56-62, 2011.
- CARLA MARTINS DE QUEIROZ. **Análise comportamental de papagaios-verdadeiros (Amazona aestiva) submetidos a diferentes alojamentos e condições sociais em cativeiro**. Bocatú, 2014.
- CHRISTOFOLETTI, M. D. **Reprodução de papagaio-verdadeiro (Amazona aestiva) em cativeiro: perfil anual de esteróides sexuais e ensaio de estímulo hormonal exógeno**. Jaboticabal, 2014
- COPPOLA, M. P. **Efeito do enriquecimento ambiental na organização social do papagaio-verdadeiro (Amazona aestiva) mantido em cativeiro**. Botucatu-SP, 2015.
- FAGUNDES, N. **Síndrome do arrancamento de penas em psitacídeos: revisão de literatura**. LUME- UFRGS, 2013.
- FUJIHARA, C.J.; MARQUES FILHO, W.C.; MONTEIRO, A.L.R. ET AL Dosagem de metabólitos de glicocorticoides e progesterona em fezes de papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*). **Ciência Animal Brasileira**, v.15, n.3, p. 277-288, 2014.
- GUINZELLI, A.P E BATTISTON, F.C. Enriquecimento Ambiental e Avaliação do Estresse de Aves em relação ao desenvolvimento Pós-nascimento. **Unoesc & Ciência - ACBS Joaçaba**, v. 9, n. 1, p. 43-60, jan./jun. 2018.
- LIMA ET AL Manejo reprodutivo de aves psitacíformes em cativeiro. *In: Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal* (CBRA-2019); Gramado, RS, 2019.
- MOLICO, E. **Comportamentos que aliviam estresse nos animais: uma revisão e alguns dados novos na tilápia-do-nilo**. Botucatu, 2013.
- ROMERO, L. M.; RAMENOFISKY, M.; WINGFIELD, J. C. Season and migration alters the corticosterone response to capture and handling in an arctic migrant, the White-crowned sparrow (*Zonotrichia leucophrys gambelli*). **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 116C, n. 2, p. 171-177, 1997.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira** (Vol. 2). Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. 912 p.

SEIBERT, L.M. Social behavior of psittacine birds. *In*: LUESCHER, A.U. **Manual of parrot behavior**. Ames: Blackwell Publishing, 2006. p. 43-48.

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. 2009. 84f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.