



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

LIGIA ILG

**IMPACTO DA VARIAÇÃO COMPORTAMENTAL**  
**INDIVIDUAL NO TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA**  
**DE *Ara chloropterus***

ILHÉUS, BAHIA

2024

**LIGIA ILG**

**IMPACTO DA VARIAÇÃO COMPORTAMENTAL  
INDIVIDUAL NO TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA  
DE *Ara chloropterus***

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciência Animal, sob orientação do Prof. Dr. Sérgio Luiz Gama Nogueira-Filho (UESC/DCAA) e coorientação da Prof.a Dra. Selene Siqueira da Cunha Nogueira (UESC/DCB).

Linha de Pesquisa: Produção e Comportamento Animal  
Subárea: Medicina e Conservação de Animais Selvagens

Orientador: Dr. Sérgio Luiz da Gama Nogueira Filho  
UESC/ DCAA

Coorientadora: Dra. Selene Siqueira da Cunha Nogueira  
UESC/ DCB

**ILHÉUS, BAHIA**

**2024**

**LIGIA ILG**

**IMPACTO DA VARIAÇÃO COMPORTAMENTAL  
INDIVIDUAL NO TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA  
DE *Ara chloropterus***

Ilhéus-Bahia, 30/08/2024.

---

Sérgio Luiz Gama Nogueira Filho, Dr.  
UESC/ DCAA  
(orientador)

---

Selene Siqueira da Cunha Nogueira, Dra.  
UESC/ DCB  
(coorientadora)

---

Alexandre Schiavetti, Dr.  
UESC/ DCAA

---

Ita de Oliveira e Silva, Dra.  
UFSB

---

Hilton Ferreira Japyassu, Dr.  
UFBA

---

Rafael Silva Paulino, Dr.

**ILHÉUS, BAHIA  
2024**

Para todos que inspiraram este trabalho, especialmente  
aqueles que não se expressam através de palavras.

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador, Professor Dr. Sérgio Luiz da Gama Nogueira Filho e a minha coorientadora, Professora Dra. Selene Siqueira da Cunha Nogueira.

A Cid Teixeira Neto.

Ao meu filho Daniel Ilg.

Aos meus pais Annelie e Rainer, minha tia Marlise e meu irmão Ronan.

Ao colega e amigo Otacílio Batista de Almeida.

A todos os colegas e funcionários do CETAS-IBAMA em Porto Seguro.

A todos os colegas da Unidade Técnica do IBAMA em Eunápolis, em especial ao amigo Henrique Jabur.

Aos colegas do LABET-UESC e à Universidade Estadual de Santa Cruz, professores e funcionários vinculados ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal.

# IMPACTO DA VARIAÇÃO COMPORTAMENTAL INDIVIDUAL NO TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA DE *Ara chloropterus*

## RESUMO

A exploração dos espaços naturais pelo homem impacta várias espécies de animais silvestres, justificando o estudo de métodos para a sua conservação. Entre esses métodos, existe a possibilidade de realizar-se a reintrodução de espécies nos locais onde foram extintas, contribuindo para o restabelecimento de funções ecológicas e restauração do equilíbrio ambiental. Em se tratando de um campo de pesquisas relativamente recente, ainda existem poucas pesquisas sobre a reintrodução de animais silvestres. Apesar disso, alguns estudos apontam que a avaliação da personalidade dos animais e o treinamento pré-soltura dos indivíduos podem ser indicadores precoces associados ao sucesso dos programas de reintrodução. Diante disso, o capítulo 1 desta tese teve como objetivo de avaliar os resultados obtidos em projetos de reintrodução de aves publicados nos últimos 20 anos. Testou-se a hipótese de que a avaliação dos traços de personalidade dos indivíduos associada ao seu treinamento pré-soltura aumenta o sucesso da reintrodução. Também foi testada a hipótese alternativa de que a soltura de muitos animais (>100) e/ou a soltura de animais capturados na natureza resulta em maior sucesso da reintrodução. A análise dos estudos levantados corroborou apenas a primeira hipótese. Por esse motivo, no capítulo 2 foi testada a hipótese de que os traços de personalidade afetam o treinamento pré-soltura da arara-vermelha-grande (*Ara chloropterus*). Os resultados obtidos mostram que, ao contrário do esperado, as araras-vermelhas não apresentaram grande variedade de perfis comportamentais nas três dimensões de distinção comportamental avaliadas (agressividade, exploração e sociabilidade), o que talvez possa ser explicado pela origem das aves e os efeitos do manejo sobre o desenvolvimento dos indivíduos após serem ilegalmente retirados da natureza e que são necessários mais estudos que permitam uma melhor compreensão sobre o efeito da origem e manejo das aves sobre o desenvolvimento e expressão de seu comportamento.

**Palavras-chave:** Condicionamento; enriquecimento ambiental; personalidade; reintrodução; sucesso.



**THE IMPACT OF INDIVIDUAL BEHAVIORAL VARIATION ON PRE-  
RELEASE TRAINING OF *Ara chloropterus***

**ABSTRACT**

**Keywords:** Reintroduction; Temperament; Coping Style; Environmental enrichment; Exploratory behavior.



## Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2. Objetivos específicos	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
4 CAPÍTULO I	17
5 CAPÍTULO 2	23
REFERÊNCIAS	34
Apêndice A - Pedido de proteção intelectual: “Colar com mecanismo de auto liberação para a identificação e monitoramento remoto de psitacídeos ( <i>Aves, Psittacidae</i> )”	38
Apêndice B - Pedido de proteção intelectual: “Método para construção de abrigos para psitacídeos ( <i>Aves, Psittacidae</i> ) na natureza utilizando-se argamassa de cimento <i>portland</i> acrescida de serragem de madeira”	42

## 1 INTRODUÇÃO

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês) aponta a degradação ambiental ocasionada pelo homem, as atividades de caça e captura ilegais como as maiores ameaças atuais à sobrevivência das espécies animais (IUCN, 2023). A extinção dessas espécies provoca diversos impactos ecológicos e afeta serviços ecossistêmicos, tais como a polinização, ciclagem de nutrientes, dispersão de sementes, herbivoria e controle de pragas (DIRZO *et al.*, 2014), recomendando estudos sobre a conservação das espécies (NOGUEIRA *et al.*, 2011; PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018). Nos últimos anos, diferentes ações de conservação têm sido adotadas para reverter o declínio populacional e prevenir a ocorrência de extinções de espécies animais.

Dentre essas ações, a prática da restauração populacional figura como ferramenta de interesse. Definida pela IUCN (2013) como a translocação de uma espécie dentro de sua área de ocorrência natural, a restauração populacional compreende duas atividades: a reintrodução e o reforço populacional.

O reforço é o movimento intencional e a liberação de um organismo entre uma população existente de coespecíficos. Também chamado de revigoramento, o reforço visa aumentar a viabilidade populacional, por exemplo, aumentando o tamanho da população, aumentando a diversidade genética ou aumentando a representação de grupos demográficos ou estágios específicos (IUCN/SSC, 2013). A partir da década de 1970, programas de revigoramento de espécies carismáticas, como o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), e a soltura de animais oriundos de cativeiro (KLEIMAN; MALLINSON, 1998) levaram a uma maior conscientização sobre o uso dessa ferramenta na conservação e um consequente aumento no número de ações documentadas (SEDDON; ARMSTRONG; MALONEY, 2007).

Já a reintrodução é definida como o movimento intencional e a liberação de um organismo dentro de sua área de distribuição nativa, da qual ele desapareceu. A reintrodução visa restabelecer uma população viável da espécie focal dentro de sua área de distribuição nativa (IUCN/SSC, 2013; ARMSTRONG; SEDDON, 2008), levando a um aumento no número de indivíduos e reduzindo o risco de extinção. As reintroduções podem desempenhar um papel fundamental para a restauração do equilíbrio ecológico de um ecossistema através do retorno de funções ecológicas perdidas com o desaparecimento das espécies (VYNNE *et al.*, 2022). Nesse sentido, a

reintrodução do lobo-cinzento (*Canis lupus*) no Parque Nacional Yellowstone (Estados Unidos) em 1995 é um exemplo clássico dos efeitos em cascata causados pela reintrodução de uma espécie sobre a restauração das funções ecológicas de um ecossistema (FORTIN *et al.*, 2005).

Existe uma variação substancial nas metodologias para reintrodução e revigoramento, bem como para avaliação dessas atividades. Essa variação confunde os esforços não apenas para avaliar objetivamente os resultados das iniciativas de conservação e, também, para estabelecer metodologias ideais (WHITE JR *et al.*, 2012). Concentrando-nos na prática da reintrodução, alguns parâmetros podem ser abordados para se avaliar o sucesso de uma iniciativa, como, por exemplo, a taxa de sobrevivência dos indivíduos após um ano e a ocorrência de reprodução em vida livre (WHITE JR *et al.*, 2012). Para alcançar esses objetivos, certas ações são recomendadas, como a implantação de um treinamento pré-soltura (WHITE JR *et al.*, 2005a), escolha de área ideal para reintrodução e a suplementação alimentar pós-soltura (WHITE *et al.*, 2012).

Outro fator que não deve ser ignorado é o fato de existir grande variação nas características individuais do comportamento em uma população (PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018; RAMOS *et al.*, 2023). A existência dessas diferenças afeta a capacidade dos indivíduos explorar o ambiente e lidar com estímulos aversivos, como predadores e a escassez ou dispersão do alimento disponível (WILSON *et al.*, 1994). Essas diferenças interindividuais no comportamento, aqui denominadas como traços da personalidade seguindo MacKay e Haskell (2015), podem afetar a capacidade de sobrevivência dos indivíduos e, por esse motivo, também recomenda-se avaliar os diferentes traços da personalidade capazes de afetar tanto o treinamento pré-soltura dos indivíduos quanto suas habilidades de sobrevivência após a soltura (IUCN/SSC, 2013; PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018), algo especialmente crítico no caso de espécies ameaçadas de extinção.

Devido à sua beleza e capacidade de interação com seres humanos, as aves da família *Psittacidae* estão entre as principais espécies ameaçadas pelo tráfico de animais silvestres (ABRAMSON; SPEER; THOMSEN, 1995). De fato, a IUCN reconhece 776 espécies animais extintas no mundo, sendo 15 pertencentes à família *Psittacidae*. Entre as 421 espécies restantes de psitacídeos, 230 possuem populações em declínio (IUCN, 2023). Considerando que o desaparecimento de populações precede o desaparecimento de espécies (CEBALLOS; EHRLICH; DIRZO, 2017), muitas espécies de psitacídeos categorizadas como não ameaçadas podem ter algumas populações já extintas

localmente. Essa é a situação da arara-vermelha-grande, *Ara chloropterus*, uma espécie incluída na Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia (BAHIA, 2017) que, assim como outros animais silvestres apreendidos em condições ilegais, também possui grande número de indivíduos conduzidos para Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), onde são identificadas, avaliadas quanto a sua condição geral e submetidas a um período de quarentena antes de sua destinação (IBAMA, 2021). Registre-se que, graças ao seu maior tamanho, *A. chloropterus* é responsável por transportar sementes maiores, afetando o recrutamento das espécies vegetais e a própria fitofisionomia dos locais onde ocorre (CORDEIRO; HOWE, 2003). Seu importante papel ecológico, reforça, portanto, a necessidade de que sejam feitos esforços para o desenvolvimento de técnicas que aumentem o sucesso de sua reintrodução.

Neste contexto, considerando a ausência de protocolos de soltura próprios para a reintrodução de *A. chloropterus*, e com base em estudos prévios (AZEVEDO; RODRIGUES; FONTANELLE, 2017; PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018; RAMOS *et al.*, 2020), espera-se verificar correlações entre os traços de personalidade dos indivíduos da espécie com a expressão dos comportamentos de exploração, avaliação de risco e de defesa por essas aves durante as fases de um programa de enriquecimento ambiental/alimentar e de treinamento antipredatório empregados para o treinamento pré-soltura dessas aves. Espera-se também verificar que o treinamento pré-soltura seja capaz de melhorar as respostas comportamentais dessas aves, tornando-as mais capacitadas para reintrodução. Assim, este estudo tem como objetivo estabelecer as bases de um protocolo para treinamento pré-soltura de *Ara chloropterus* que se adeque aos traços de personalidade dos indivíduos.

Para isso, essa tese foi dividida em dois capítulos, redigidos em formato de artigos científicos. O primeiro artigo apresenta uma revisão de literatura intitulada “Uso de traços da personalidade e do treinamento pré-soltura em programas de reintrodução de aves: uma revisão sistemática.”. Neste artigo foi feita uma revisão sistemática da literatura sobre as taxas de sucessos e/ou fracassos obtidos na reintrodução de aves. Testou-se a hipótese de que o sucesso na reintrodução foi devido à aplicação da avaliação das diferenças interindividuais no comportamento e treinamento pré-soltura das aves. Também foram testadas as hipóteses alternativas de que o sucesso na reintrodução depende do número e da origem das aves liberadas. No segundo artigo, intitulado “A relação entre os traços de personalidade dos indivíduos e o treinamento

pré-soltura de *Ara chloropterus*”, foi testada a hipótese de que a personalidade exerce influência sobre o treinamento pré-soltura de *Ara chloropterus*. Na forma de apêndices, foram acrescentados ainda dois pedidos de proteção intelectual de patentes associadas à esta pesquisa, nomeados “Colar com mecanismo de auto liberação para a identificação e monitoramento remoto de psitacídeos (*Aves, Psittacidae*)” e “Método para construção de abrigos para psitacídeos (*Aves, Psittacidae*) na natureza utilizando-se argamassa de cimento *portland* acrescida de serragem de madeira”.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Estabelecer as bases de um protocolo para treinamento pré-soltura de *Ara chloropterus* que se adeque aos traços de personalidade dos indivíduos.

### **2.2. Objetivos específicos**

Diante das limitações do conhecimento atual relacionado à reintrodução da espécie, esta pesquisa se propôs a:

- a) Avaliar os sucessos e fracassos de projetos de reintrodução de aves publicados nos últimos 20 anos e comparar a relação entre esses resultados e os estudos que consideraram a personalidade e o treinamento pré-soltura dos indivíduos, como também com o número de indivíduos liberados e sua origem.
- b) Analisar existência de associação entre traços de personalidade de um grupo de *Ara chloropterus* (N=16) e a expressão de seus comportamentos durante o treinamento pré-soltura, em um programa de reintrodução da espécie.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A variedade de ameaças enfrentada pela fauna silvestre em todo o mundo recomenda a pesquisa de estratégias para sua conservação, como, por exemplo, a reintrodução de espécies em risco de extinção (NOGUEIRA *et al.*, 2011; PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018). A IUCN define a reintrodução como a liberação proposital de uma espécie dentro de sua área de distribuição original, com vistas ao restabelecimento de uma população viável (IUCN/SSC, 2013). Esse tipo de iniciativa deve, contudo, incluir a consideração de elementos capazes de ameaçar a espécie focal e seu habitat (IUCN/SSC, 2013). A consideração desses elementos levou ao sucesso de iniciativas como a reintrodução do condor-da-Califórnia (*Gymnogyps californianus*) (WALTERS *et al.*, 2010) e do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) (KIERULF *et al.*, 2005). Apesar do resultado dessas iniciativas, a reintrodução possui uma taxa de sucesso historicamente baixa (FISCHER; LINDENMAYER, 2000; SOORAE; CANESSA, 2014; MORRIS *et al.*, 2021; EWEN). Isso pode estar relacionado a não consideração das diferenças interindividuais no comportamento dos animais, aqui denominadas de personalidade (MACKAY; HASKELL, 2015). Outra explicação possível é a não aplicação ou a aplicação incorreta de treinamentos pré-soltura (IUCN/SSC, 2013). Nesse sentido, Volpe e colaboradores (2017) registraram o insucesso da tentativa de reintrodução de *Ara chloropterus* após um treinamento pré-soltura que não foi suficiente para estimular a exploração dos recursos disponíveis no local de soltura ou favorecer a identificação de predadores. De um total de sete aves soltas, uma foi recapturada e as demais foram predadas ou não mais localizadas.

Escolhida como espécie modelo para a presente pesquisa, a arara-vermelha, *Ara chloropterus*, [*Ara*: forte; *chloro*: verde; *ptera*: asa (ABRAMSON; SPEER; THOMSEN, 1995)] é a maior representante do gênero *Ara*, inicialmente descrita em 1859 por George Robert Gray como sendo uma espécie monotípica. Diferencia-se de *Ara macao* por apresentar um corpo mais maciço, sem cor amarela nas asas e com uma vocalização característica enquanto voa (SICK, 1997). Abramson (1995) registra como sinais distintivos as suas penas vermelhas na cabeça e na face, língua negra, olhos negros com anel externo cor de amarelo-ouro e íris verde-pálido. Possuem um comprimento de 0,68m (ABRAMSON; SPEER; THOMSEN, 1995) a 0,95 m (FAVRETTO, 2021), com peso variando entre 1,21 kg e 1,70 kg (FAVRETTO, 2021) e

envergadura entre 1,04 e 1,25 m (ABRAMSON; SPEER; THOMSEN, 1995).

*A. chloropterus* alimenta-se de uma ampla variedade de frutos, sementes e castanhas de palmeiras (ABRAMSON; SPEER; THOMSEN, 1995), entre os quais *Anacardiaceae*, *Arecaceae*, *Caryocaraceae*, *Combretaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Lecythidaceae*, *Leguminosae*, *Meliaceae*, *Moraceae* e *Palmae* (FERREIRA, 2013). Devido ao seu maior porte, a espécie é capaz de consumir e transportar sementes maiores que as utilizadas por outros psitacídeos, afetando, dessa forma, a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas através do recrutamento de determinadas espécies vegetais (CORDEIRO; HOWE, 2003). O desaparecimento dessas aves causa, por exemplo, a redução do tamanho das sementes de palmeira (GALETTI *et al.*, 2013).

Favretto (2021) afirma que os indivíduos de *A. chloropterus* permanecem uma boa parte do dia descansando, deslocando-se diariamente até seus locais de alimentação em casais durante o período reprodutivo e, fora dele, em bandos, às vezes com mais de 30 indivíduos. Abramson, Speer e Thomsen (1995) registram que a formação de grupos tão grandes ocorre especialmente durante visitas a locais ricos em sais minerais. Para reprodução, utilizam cavidades naturais em árvores ou fendas em encostas rochosas, usando o mesmo local para nidificação ao longo de vários anos e protegendo-o mesmo quando não estão reproduzindo (FAVRETTO, 2021). *A. chloropterus* necessita de árvores grandes para nidificação (WORLD PARROT TRUST, 2023) e colocam de um a dois ovos, podendo chegar a até quatro ovos (ABRAMSON; SPEER; THOMSEN, 1995), com período de incubação entre 24 e 28 dias (SCHUBOT; CLUBB; CLUBB, 1992). Ocorrem tanto em florestas, bosques e áreas úmidas quanto em habitats mais abertos e secos. Habita, em uma densidade menor que as outras espécies de araras (ABRAMSON; SPEER; THOMSEN, 1995), áreas florestais e de cerrado com até 1400 m de altitude (FAVRETTO, 2021).

Originalmente, *A. chloropterus* possuía ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde a América Central até o norte da Argentina (SICK, 1984) e em todo o Brasil, exceto alguns estados do Nordeste e do Sul (FAVRETTO, 2021). Abramson, Speer e Thomsen (1995) registram que, devido ao desmatamento e captura, *A. chloropterus* é uma espécie possivelmente extinta na Argentina, localmente extinta na Bolívia, e virtualmente extinta no sudeste do Brasil. A espécie foi inicialmente registrada no sul da Bahia por Pero Vaz de Caminha, na forma de “*papagaios vermelhos, muito grandes e formosos*” (CORTESÃO, 2003). A presença de *A. chloropterus* na região da Mata Atlântica baiana foi posteriormente confirmada por outros viajantes, como o príncipe



Maximiliano de Wied-Neuwied, cujo diário de expedição, realizada ainda durante o século XIX, descreve a presença dessas aves desde o Rio Mucuri até Salvador (WIED-NEUWIED, 1958). Além dessa ocorrência no estado da Bahia, a espécie já foi comum nas florestas de margens de rios costeiros do Brasil oriental, ainda sendo frequente na Amazônia (SICK, 1997).

Explorada desde a época da colonização em diversos ciclos de desmatamento, a Mata Atlântica brasileira teve a sua cobertura original drasticamente reduzida e atualmente está restrita a 12% da sua distribuição original (RIBEIRO *et al.*, 2009). Reconhecida como um dos principais “hotspots” mundiais pelo seu alto grau de endemismo e rica biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000), a Mata Atlântica é uma das florestas tropicais consideradas como área prioritária para a conservação e que vem sofrendo ameaças causadas pela devastação de seu território, sendo um dos biomas mais ameaçados do mundo (MITTERMEIER *et al.*, 1999), colocando em risco a sobrevivência de *Ara chloropterus* nesta região. De fato, a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia (BAHIA, 2017) relaciona a *Ara chloropterus* como uma espécie ameaçada, enquanto o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Porto Seguro (SMMA, 2014) a relaciona entre três outras espécies de aves já extintas na região do extremo sul do estado. Nesse sentido, a reintrodução de animais apreendidos pode contribuir para a conservação de *A. chloropterus* e do próprio bioma em que ela ocorre, estabelecendo novas populações em áreas onde a espécie foi localmente extinta, como proposto no Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica (ICMBIO, 2018).

Muito embora tenham sido constituídos grupos de especialistas e diretrizes para as reintroduções de espécies (IUCN, 1998), os programas de reintrodução de fauna silvestre possuem uma taxa relativamente baixa de sucesso, em torno de 26% (FISCHER; LINDENMAYER, 2000), uma dificuldade que também afeta aves da família *Psittacidae*. Uma das possíveis causas para o insucesso de programas de reintrodução pode ser a não consideração das diferenças interindividuais no comportamento dos animais durante a fase pré-soltura. Uma segunda causa possível pode ser a falta de aplicação de um treinamento pré-soltura dos animais, algo que também tem sido apontado como uma ferramenta eficiente para reintroduções de psitacídeos (AZEVEDO; RODRIGUES; FONTANELLE, 2017; KANAAN 2016; WHITE JR *et al.*, 2021; WOODMAN; BIRO; BRIGHTSMITH., 2021). Além de fatores como soltura em seus locais de origem e controle das ameaças, verificou-se

também que quando muitos animais ( $n > 100$ ) são liberados, as reintroduções têm maior sucesso (GRIFFITH *et al.*, 1989; FISCHER; LINDENMAYER, 2000).

A avaliação de personalidade e o treinamento pré-soltura revelam-se ainda mais importantes em programas de reintrodução que utilizam animais criados em cativeiro, devendo-se preparar os animais para desempenhar habilidades essenciais para sua sobrevivência na natureza, como a busca por recursos alimentares e defesa contra predadores (IUCN/SSC, 2013). Neste sentido, é sabido que em uma população há grande variação nas características individuais do comportamento (PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018; RAMOS *et al.*, 2023), algo que pode impactar tentativas de reintrodução. Essas diferenças comportamentais individuais são aqui denominadas personalidade (MACKAY; HASKELL, 2015), mas também podem ser definidas como temperamento, estilo de enfrentamento (*copying styles*), síndrome comportamental, entre outros termos (para uma revisão completa, vide FINKEMEIER; LANGBEIN; PUPPE, 2018), sendo assim consideradas quando consistentes ao longo do tempo e em diferentes situações (RÉALE *et al.*, 2007). A avaliação de personalidade dos indivíduos tem se mostrado útil em programas de reintrodução de diversas espécies (FRANZONE *et al.*, 2022), permitindo o acesso ao comportamento dos indivíduos frente a estímulos aversivos, presença humana, comportamento de forrageamento e de exploração do ambiente. A consideração da personalidade também pode mostrar-se um fator relevante para um programa de reintrodução de psitacídeos oriundos do cativeiro pois nesse grupo o aprendizado social tem grande importância para determinar o comportamento individual e, conseqüentemente, esses indivíduos podem apresentar dificuldades de interação com outros da mesma espécie (DERRICKSON; SNYDER, 1992) e também podem apresentar dificuldades no que se refere a sua capacidade de forragear (SNYDER *et al.*, 1994) e de reagir frente a predadores (WHITE JR *et al.*, 2005a). Nesse sentido, o treinamento pré-soltura pode proporcionar diferentes estímulos aos animais mantidos em cativeiro, permitindo a oportunidade de expressar comportamentos típicos da espécie. O treinamento pré-soltura pode ser realizado de diferentes maneiras, como, por exemplo, através do enriquecimento ambiental, do treinamento anti-predatório e do treinamento de aversão a seres humanos.

O enriquecimento ambiental é entendido como modificações ambientais introduzidas no ambiente de cativeiro para promover o aumento de habilidades motoras e cognitivas, o funcionamento biológico (WAITT, 2001; BASSETT, 2007; GILBERT-NORTON, 2009; NOGUEIRA *et al.*, 2011) e o bem-estar animal (BAUMANS, 2000;

NEWBERRY, 1995), elementos que podem contribuir para o sucesso pós-soltura. De fato, WHITE JR e colaboradores (2012) relacionam o enriquecimento ambiental como um dos denominadores de sucesso em programas de reintrodução de psitacídeos. Ao mesmo tempo, o desenvolvimento de um método para condicionar os animais a responderem adequadamente aos predadores demonstra ser uma ferramenta útil para combater a ingenuidade (naiveté) dos indivíduos em diferentes grupos taxonômicos (GRIFFIN; BLUMSTEIN; EVANS, 2000, TETZLAFF; SPERRY; DEGREGORIO, 2019). Particularmente, em animais mantidos em cativeiro, existe o risco do comportamento anti-predatório se tornar cada vez mais distante, devido à ausência de pressão de predação (GRIFFIN; BLUMSTEIN; EVANS, 2000). Como resultado, a predação pode ser uma fonte comum de fracasso para muitas translocações (FISCHER; LINDENMAYER, 2000). De forma complementar, o treinamento de aversão a seres humanos através de um condicionamento operante também pode reduzir as chances de insucesso pós-soltura através da diminuição das chances de captura ilegal das aves.

Outro aspecto importante a ser considerado diz respeito à variabilidade genética dos indivíduos a serem selecionados para um programa de reintrodução. Dentro dessa temática, dois fatores devem ser observados na seleção dos indivíduos: (1) similaridade genética e (2) diversidade genética. Idealmente, deveriam ser selecionados animais geneticamente similares àqueles indivíduos cuja população se procura restabelecer (HE; JOHANSSON; HEATH, 2016), entretanto, nem sempre existem indivíduos disponíveis, como é o caso de *A. chloropterus*, cujas populações nativas da Mata Atlântica se encontram provavelmente extintas (SIMON, 2009). Além disso, o habitat originalmente ocupado pode apresentar-se severamente modificado e uma população com o mesmo estoque genético original poderia eventualmente falhar em restabelecer uma população na área. Por isso, a utilização de animais com maior diversidade genética como critério de seleção para um programa de reintrodução pode garantir uma variação genética suficiente para a seleção natural agir no novo ambiente, maximizando o potencial adaptativo (HE; JOHANSSON; HEATH, 2016). Dessa maneira, considerando as diferentes origens e diversidade genética dos estoques de *A. chloropterus* disponíveis nos Centros de Triagem de Animais silvestres (CETAS) do Brasil, tentativas de reintrodução dessas aves podem ser beneficiadas por um programa de treinamento pré-soltura como indicado por alguns autores (NOGUEIRA *et al.* 2014), incluindo a consideração das diferenças interindividuais no comportamento dos animais durante a fase pré-soltura, seguida da aplicação de um treinamento pré-soltura dos animais,

desenvolvendo-se assim um protocolo de soltura adequado para a espécie.

## 4 CAPÍTULO I

### **USO DE TRAÇOS DA PERSONALIDADE E DO TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA EM PROGRAMAS DE REINTRODUÇÃO DE AVES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Ligia Ilg<sup>1</sup>, Selene S. C. Nogueira<sup>1</sup>, Cid J. T. Cavalcante Neto<sup>1</sup>, Sérgio L. G. Nogueira-Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Santa Cruz. Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, km 16, Ilhéus, Bahia, Brazil, 45662-900.

#### **RESUMO**

A gradual expansão dos centros urbanos e a exploração dos espaços naturais pelo homem impacta várias espécies de animais silvestres. Entre as práticas adotadas para reverter essas ações destaca-se a reintrodução de espécies nos locais onde foram extintas. Contudo, parte das tentativas de reintrodução resulta em fracasso. Alguns estudos apontam que a avaliação das diferenças interindividuais no comportamento e sua aplicação na adequação das técnicas usadas no treinamento pré-soltura são fatores associados ao sucesso dos programas de reintrodução. Outros estudos apontam que o sucesso na reintrodução depende do número e a origem de indivíduos liberados. Diante dessas possibilidades, nesta revisão sistemática avaliamos os resultados de tentativas de reintrodução de aves publicados nos últimos 20 anos e a relação destes resultados com a avaliação das diferenças comportamentais e o treinamento pré-soltura dos indivíduos ou com o número e origem de indivíduos soltos. Foram levantados 22 artigos que relataram a reintrodução de 19 espécies de aves realizadas nos últimos 20 anos, localizados na base de dados *Scopus* e nos estudos de caso publicados nos volumes de ‘Global Reintroduction Perspectives’ (IUCN). Dos cinco estudos que avaliaram os traços de personalidade e aplicaram o treinamento pré-soltura, todos alcançaram sucesso. Enquanto, dos onze artigos que não avaliaram os traços de personalidade e tampouco aplicaram o treinamento pré-soltura, apenas três resultaram em sucesso (equivalente a 27,2%). Por outro lado, dois (equivalente a 100%) dos dois artigos que liberaram mais de 100 aves obtiveram fracasso. No entanto, oito (equivalente a 40%) dos vinte artigos que liberaram menos de 100 aves

alcançaram sucesso. Os resultados corroboram a hipótese de que o fator principal para o sucesso na reintrodução é a avaliação dos traços de personalidade e a aplicação do treinamento pré-soltura, mais do que o número e a origem das aves liberadas. Portanto, é fundamental avaliar o comportamento individual das aves e fornecer treinamento pré-soltura para garantir o sucesso de programas de reintrodução.

**Keywords:** Etologia aplicada; Personalidade; Reintrodução; Treinamento pré-soltura.

## 1 INTRODUÇÃO

A reintrodução de animais representa uma importante ferramenta para a conservação das espécies ameaçadas, estabelecendo novas populações em locais onde uma espécie foi extinta (FISCHER; LINDENMAYER, 2000; COLLAR, 2006). Em uma população, entretanto, pode haver grande variação nas características individuais do comportamento e alguns indivíduos podem ser classificados em uma dimensão que varia desde os mais reativos (*shy*) até os mais proativos (*bold*), de acordo com sua capacidade de explorar o ambiente (DALL; HOUSTON; MCNAMARA, 2004) e enfrentar estímulos adversos (DINGEMANSE; RÉALE, 2005), como predadores e escassez de recursos alimentares (WILSON *et al.*, 1994). Essas diferenças interindividuais no comportamento são estáveis em diferentes situações e ao longo do tempo (RÉALE *et al.*, 2007) e podem ser denominadas como personalidade (GOSLING, 2001), temperamento (BOISSY; BOUISSOU, 1995), síndrome comportamental (SIH; BELL; JOHNSON, 2004) ou estilo de enfrentamento (*copying styles*, KOOLHAAS *et al.* 1999).

As diferenças interindividuais no comportamento podem afetar a capacidade de sobrevivência dos animais na natureza. Por esse motivo, recomenda-se avaliar os diferentes traços comportamentais para adequar o treinamento pré-soltura de acordo com as características individuais (PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018; FRANZONE *et al.*, 2022). Embasando essa recomendação, a própria União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) sublinha a importância do desenvolvimento de protocolos espécie-específicos, capazes de avaliar diferentes traços comportamentais e, também, de treinar os animais para desempenhar habilidades essenciais para sua sobrevivência na natureza, como a busca por recursos alimentares e defesa contra predadores (IUCN/SSC, 2013). Apesar dessa recomendação, diferentes práticas são empregadas em programas de reintrodução e, em geral, o sucesso da reintrodução de animais é relativamente baixo (por exemplo, 38%, GRIFFITH *et al.*, 1989; 11%, BECK *et al.*, 1994). Outros fatores que podem afetar o sucesso da reintrodução são o número e a origem dos animais liberados. Griffith e colaboradores (1989) e Fischer e Lindenmayer (2000) propuseram que quando muitos animais ( $n > 100$ ) são liberados, maior será o número de sucesso das reintroduções. Por outro lado, o uso de animais criados em cativeiro resulta em menor sucesso na reintrodução em comparação com os que utilizaram animais selvagens (por

exemplo, GRIFFITH *et al.*, 1989; WOLF *et al.*, 1996; FISCHER; LINDENMAYER, 2000; JULE; LEAVER; LEA, 2008; RUMMEL *et al.*, 2016).

Dessa forma, na presente revisão de literatura tivemos como objetivo avaliar os resultados de tentativas de reintrodução de aves publicados nos últimos 20 anos. Testamos a hipótese de que os sucessos alcançados na reintrodução estão relacionados com a avaliação de traços comportamentais aplicados ao treinamento pré-soltura dos indivíduos. Também avaliamos as hipóteses alternativas de que a liberação de um grande número de indivíduos (>100) e de animais capturados na natureza aumentam o sucesso na reintrodução. Caso as diferenças nos traços comportamentais dos indivíduos de fato afetem sua capacidade de sobrevivência na natureza (PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018; FRANZONE *et al.*, 2022), espera-se observar maior sucesso nos programas de reintrodução que tenham considerado essas características no treinamento pré-soltura de aves. Caso exista relação entre número de animais libertados com o sucesso da reintrodução (GRIFFITH *et al.*, 1989; FISCHER; LINDENMAYER, 2000), espera-se encontrar um sucesso maior da reintrodução nos programas em que foram libertadas mais do 100 aves. Finalmente, devido aos resultados em estudos anteriores (GRIFFITH *et al.*, 1989; WOLF *et al.*, 1996; FISCHER; LINDENMAYER, 2000; JULE; LEAVER; LEA, 2008; RUMMEL *et al.*, 2016), espera-se que a translocação de aves selvagens resulte em maior sucesso do que a reintrodução de aves nascidas e criadas em cativeiro. Como não existe consenso em como avaliar o sucesso da reintrodução (SEDDON, 1999; HASKINS, 2015; ROBERT *et al.*, 2015), adotamos nesta revisão os critérios descritos por White Jr. *et al.* (2012): o sucesso da reintrodução é alcançado quando ocorre a sobrevivência superior a 50% no primeiro ano, além da reprodução com membros da mesma espécie.



## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Definição dos termos

De acordo com a IUCN (2013), a restauração populacional é qualquer movimento intencional e libertação de um organismo vivo para dentro da sua área de distribuição original e compreende duas atividades: reforço e reintrodução, que diferem na presença ou ausência de coespecíficos na área da soltura, e não especificamente nas técnicas de manejo (IUCN, 2013). A reintrodução consiste, especificamente, na libertação de um organismo dentro da sua área de distribuição original da qual, por algum motivo, ele desapareceu (ARMSTRONG; SEDDON, 2008; IUCN, 2013), tendo como principal objetivo o restabelecimento de uma população viável (SEDDON, 1999).

Na presente análise, os estudos selecionados foram avaliados quanto a consideração ou não da avaliação das diferenças comportamentais entre os indivíduos utilizados em iniciativas de reintrodução, independentemente do método usado para acessá-las. Dessa forma, foram selecionados os estudos que nomearam essas diferenças como: personalidade (MACKAY; HASKELL, 2015), temperamento (RÉALE *et al.*, 2007), síndrome comportamental (SIH; BELL; JOHNSON, 2004) e estilo de enfrentamento (*copying styles*, KOOLHAAS *et al.* 1999) da espécie reintroduzida. O uso do termo comportamento também foi considerado para evitar que termos mais específicos limitassem demasiadamente os resultados da busca. Para o presente estudo foi usada a definição de Levitis *et al.* (2000), que propõe que comportamento corresponde às respostas internamente coordenadas de organismos vivos (indivíduos ou grupos) a estímulos internos e/ou externos, excluindo respostas compreendidas como mudanças de desenvolvimento. O conjunto de todos esses termos descritores associados à personalidade foi agrupado na forma da variável nomeada avaliação comportamental.

Os estudos selecionados também foram avaliados quanto ao emprego de treinamento pré-soltura. Na ausência de uma definição ampla para este termo, foram considerados os estudos que empregaram técnicas de condicionamento comportamental (NOGUEIRA *et al.*, 2015) ou de enriquecimento ambiental, compreendido como modificações introduzidas no ambiente de cativeiro para promover o correto funcionamento biológico (NOGUEIRA *et al.*, 2011) e o bem-estar animal (NEWBERRY, 1995). Esse conjunto de termos foi unificado na forma da variável nomeada treinamento pré-soltura.

Embora esteja conceitualmente bem estabelecido, não há consenso sobre como medir o sucesso dos esforços de reintrodução (SEDDON, 1999; HASKINS, 2015;

ROBERT *et al.*, 2015). Sarrazin e Barbault (1996) consideram como sucesso o estabelecimento de uma população reprodutora de três anos com recrutamento superior à taxa de mortalidade de adultos, enquanto Beck e colaboradores (1994) definem o sucesso como o estabelecimento de uma população com pelo menos 500 indivíduos. Outros autores consideram como sucesso o estabelecimento de uma população autossustentável (GRIFFITH *et al.*, 1989). Diante disso, foram estabelecidos como parâmetros de reintrodução de sucesso os estudos em que a sobrevivência após o primeiro ano foi superior a 50%, aliado à reprodução dos animais, conforme proposto por White Jr. e colaboradores (2012); estudos que não atenderam a esses dois critérios simultaneamente foram classificados como fracassos. Finalmente, o conjunto de dados assim reunido foi então analisado por meio de estatística descritiva, adequada para sumarizar as características e distribuição dos dados coletados (LEE, 2020).

## 2.2 Levantamento de literatura

Esta revisão concentrou-se na busca de pesquisas que abordaram a reintrodução de aves, realizadas em todo o mundo, organizadas e publicadas de forma sistemática, na forma de estudos de caso (GREEN, 2009), em oposição a observações mais gerais sobre a soltura de animais silvestres. A busca de artigos foi feita em dezembro de 2023 na base de dados *Scopus* (<https://www.scopus.com>). Conforme Falagas e colaboradores (2008), o Scopus apresenta benefícios sobre outros bancos de dados, como uma maior gama de periódicos e artigos, além de uma análise de citações mais rápida. Para encontrar as publicações de interesse, a busca considerou apenas artigos que atendessem aos seguintes critérios: continham as palavras *reintroduction* ou *re-introduction* em seu título; publicados nos últimos 20 anos; nas áreas de *Agricultural and Biological Sciences* e de *Environmental Science*. Esses pré-requisitos levaram à seguinte string de busca: “TITLE (reintroduction OR re-introduction) AND PUBYEAR > 2002 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO ( SUBJAREA , "AGRI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ENVI" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) )”.

Adicionalmente, realizou-se a análise de estudos de caso dos volumes de ‘Global Reintroduction Perspectives’, publicados pelo “Conservation Translocation Specialist Group” da IUCN (<https://iucn-ctsg.org/publications>). A literatura foi obtida pesquisando-se pela seguinte combinação de palavras: [Species Category - Taxa:

“birds”] e [Country: “any”] e [“Year Published: “any”]. Os estudos de caso têm os seguintes subtítulos padronizados: ‘Introdução’, ‘Metas’, ‘Indicadores de sucesso’, ‘Resumo do projeto’ (‘Estágio de viabilidade’, ‘Estágio de implementação’ e ‘Monitoramento pós-soltura’), ‘Principais dificuldades enfrentadas’, ‘Principais lições aprendidas’ e ‘Sucesso do projeto’ e “Referências”. Na seção ‘Sucesso do projeto’, os autores classificam cada iniciativa como ‘Altamente bem-sucedido’, ‘Bem-sucedido’, ‘Parcialmente bem-sucedido’ ou ‘Fracasso’. Os estudos de caso publicados há mais de 20 anos foram desconsiderados.

Para cumprir os propósitos do estudo e detalhar melhor a apresentação dos resultados, a seleção dos artigos foi restrita. Assim, após a obtenção dos artigos na base *Scopus* e na base de dados da IUCN, foram considerados apenas os estudos de caso publicados em inglês que descreveram sistematicamente a metodologia empregada para a reintrodução de espécies de aves, independentemente da ordem a que pertenciam, desconsiderando estudos sobre elementos secundários ao processo de reintrodução. Dessa maneira, foram excluídos os resultados apresentados na forma de (i) translocações acidentais ou outras iniciativas de translocação conservacionista; (ii) artigos de boletins informativos, resumos, livros, capítulos de livros, teses, relatórios técnicos e comunicados, publicados sem informações metodológicas sistematizadas; (iii) estudos estritamente teóricos, como modelagem e viabilidade populacional, revisões de literatura, avaliações de impactos associados, análises históricas e comparações metodológicas; (iv) estudos sem resultados diretos sobre tentativas de reintrodução/reforço ou relacionados a outros campos da ciência, como, por exemplo, genética, biologia molecular; e (v) estudos com duração inferior a um ano. Os estudos restantes foram então avaliados quanto à consideração das variáveis ‘avaliação comportamental’ e ‘treinamento pré-soltura’ durante o processo de reintrodução, comparando a utilização desses dois elementos com o sucesso ou fracasso de cada iniciativa, conforme inicialmente definido.

Para fins analíticos, consideramos reintroduções bem-sucedidas, doravante denominadas como sucesso, aquelas em que a sobrevivência no primeiro ano após a soltura foi superior a 50% (ou seja, probabilidade de sobrevivência maior que a probabilidade de mortalidade). Além disso, utilizamos como critério de sucesso a reprodução das aves libertadas com indivíduos da mesma espécie, independentemente de serem provenientes de cativeiro ou selvagens. Esse sistema de avaliação independente tem o objetivo de minimizar possíveis viesamentos nos casos de

reintroduções documentadas, uma vez que análises baseadas em relatos publicados podem superestimar o sucesso, conforme sugerido por Fischer e Lindenmayer (2000).

### **2.3 Análise dos dados**

Foram usadas duas variáveis para quantificar o sucesso das reintroduções analisadas. A primeira foi uma variável binária que descreve a realização do emprego (ou não) do treinamento pré-soltura durante a condução da reintrodução analisada. A segunda variável de resposta, também binária, tratou o resultado das reintroduções com base na aplicação (ou não) de estudo das diferenças comportamentais individuais durante a preparação para a soltura. Finalmente, os parâmetros para definição de sucesso ou fracasso dos programas de reintroduções foram selecionados com base na sua importância em diversos estudos anteriores (por exemplo, FISCHER; LINDENMAYER, 2000; COLAR, 2006) e sua relevância para a ecologia de aves. Técnicas estatísticas não foram aplicadas pois os modelos estatísticos podem superestimar as chances de sucesso quando extrapolados a condições ambientais diferentes.

## **3 RESULTADOS**

A aplicação da *string* proposta resultou na obtenção de 1.091 artigos na base de dados *Scopus*. Após a exclusão dos títulos que tratavam de outras classes ou que não atenderam aos requisitos metodológicos propostos, foram obtidos 18 artigos que relataram a reintrodução de 15 espécies de aves em 12 países. A busca na base de dados da IUCN retornou um total de 63 estudos, sendo que apenas 04 artigos atenderam aos critérios propostos, abordando reintroduções de 04 diferentes espécies. Isto resultou em um conjunto de 22 artigos reunidos durante os últimos 20 anos, que relataram reintroduções de 19 espécies de aves, em 12 países (Tabela 1). Esses artigos relataram a reintrodução de aves pertencentes a oito diferentes ordens (Figura 1).

Do total de 22 reintroduções analisadas, dois estudos realizaram avaliação comportamental, quatro estudos empregaram apenas o treinamento pré-soltura, onze estudos não aplicaram nem treinamento pré-soltura nem avaliação comportamental e cinco estudos realizaram tanto o treinamento quanto a avaliação (Tabela 2). Era previsto que houvesse poucos estudos que tivessem analisado as diferenças comportamentais entre os indivíduos dado ao caráter relativamente recente do estudo

dessa área em animais não-humanos.

Tabela 1 - Espécies, países, anos do estudo e referências usadas para a análise

Espécie	Localidade	Anos do estudo	Referência
<i>Amazona aestiva</i>	Brasil	2015-2016	Fraga <i>et al.</i> (2023)
<i>Harpia harpyja</i>	Belize e Panamá	2002-2009	Naveda-Rodríguez <i>et al.</i> (2022)
<i>Guaruba guarouba</i>	Brasil	2017-2019	Vilarta <i>et al.</i> (2021)
<i>Perdix perdix</i>	Suíça	2009-2010	Homberger <i>et al.</i> (2021)
<i>Notiomystis cincta</i>	Nova Zelândia	2017-2018	Franks <i>et al.</i> (2020)
<i>Falco cherrug</i>	Bulgária	2012-2018	Dixon <i>et al.</i> (2019)
<i>Amazona aestiva</i>	Brasil	2017-2018	Silva <i>et al.</i> (2020)
<i>Anas chlorotis</i>	Nova Zelândia	2013-2016	Sheridan, Waldman (2020)
<i>Acanthisitta chloris</i>	Nova Zelândia	2008-2011	Withers <i>et al.</i> (2019)
<i>Gallirallus philippensis andrewsi</i>	Austrália	2013-2014	Woinarski <i>et al.</i> (2016)
<i>Pandion haliaetus</i>	Itália	2006-2014	Monti <i>et al.</i> (2014)
<i>Crax blumenbachii</i>	Brasil	2006-2008	Bernardo <i>et al.</i> (2011)
<i>Sialis mexicana</i>	Estados Unidos	2007-2010	Slater, Altman (2011)
<i>Climacteris picummus</i>	Austrália	2009-2011	Bennett <i>et al.</i> (2012)
<i>Anas laysanensis</i>	Estados Unidos	2004-2007	Reynolds <i>et al.</i> (2012)
<i>Ara macao</i>	Peru e Costa Rica	1991-2002	Brightsmith <i>et al.</i> (2005)
<i>Perdix perdix</i>	Escócia	1997-2004	Parish, Sotherton (2007)
<i>Acanthisitta chloris</i>	Nova Zelândia	2003-2005	Leech <i>et al.</i> (2007)
<i>Amazona vinacea</i>	Brasil	2011-2015	Kanaan, V. (2016)
<i>Acrocephalus familiaris</i>	Estados Unidos	2011-2012	Freifeld <i>et al.</i> (2016)
<i>Apteryx haastii</i>	Nova Zelândia	2004-2007	Gasson, P. (2008)
<i>Stipiturus malachurus intermedius</i>	Austrália	2001-2010	Pickett, M. (2010)

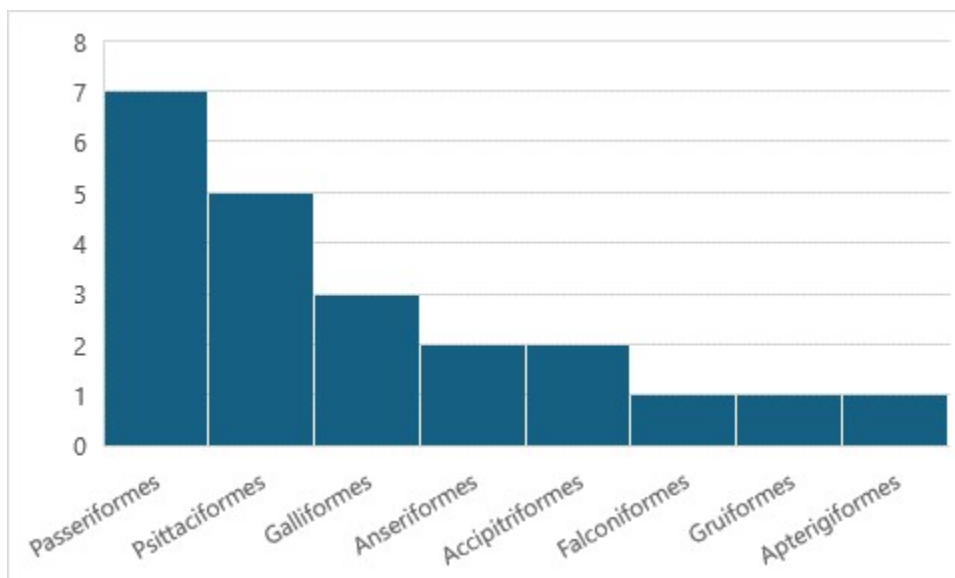


Figura 1 - Quantitativos das reintroduções, em valores absolutos, considerando as ordens de aves dos artigos analisados.

Tabela 2 - Análise dos artigos selecionados quanto à aplicação de avaliação comportamental e/ou treinamento pré-soltura.

Referência	Avaliação comportamental	Aplicação de treinamento pré-soltura
Fraga <i>et al.</i> (2023)	sim	sim
Naveda-Rodríguez <i>et al.</i> (2022)	não	sim
Vilarta <i>et al.</i> (2021)	sim	sim
Homberger <i>et al.</i> (2021)	sim	não
Franks <i>et al.</i> (2020)	sim	não
Dixon <i>et al.</i> (2019)	não	sim
Silva <i>et al.</i> (2020)	sim	sim
Sheridan, Waldman (2020)	não	não
Withers <i>et al.</i> (2019)	não	não
Woinarski <i>et al.</i> (2016)	não	não
Monti <i>et al.</i> (2014)	não	sim
Bernardo <i>et al.</i> (2011)	não	não
Slater, Altman (2011)	não	não
Bennett <i>et al.</i> (2012)	não	não
Reynolds <i>et al.</i> (2012)	não	não
Brightsmith <i>et al.</i> (2005)	sim	sim
Parish, Sotherton (2007)	não	não
Leech <i>et al.</i> (2007)	não	sim
Kanaan, V. (2016)	sim	sim
Freifeld <i>et al.</i> (2016)	não	não
Gasson, P. (2008)	não	não
Pickett, M. (2010)	não	não

Em relação ao número de indivíduos soltos, apenas dois estudos liberaram mais de 100 indivíduos e ambos resultaram em fracasso. Os vinte estudos restantes empregaram um número inferior a 100 aves, sendo que oito apresentaram sucesso e doze resultaram em fracasso (Tabela 3).

Tabela 3 - Descrição das espécies, número de aves soltas e resultado da reintrodução

Espécie	N <sup>o</sup> . aves soltas	Resultado	Referência
<i>Amazona aestiva</i>	59	Sucesso	Fraga <i>et al.</i> (2023)
<i>Harpia harpyja</i>	36	Fracasso	Naveda-Rodríguez <i>et al.</i> (2022)
<i>Guaruba guarouba</i>	24	Sucesso	Vilarta <i>et al.</i> (2021)
<i>Perdix perdix</i>	177	Fracasso	Homberger <i>et al.</i> (2021)
<i>Notiomystis cincta</i>	40	Fracasso	Franks <i>et al.</i> (2020)
<i>Falco cherrug</i>	11	Fracasso	Dixon <i>et al.</i> (2019)
<i>Amazona aestiva</i>	50	Sucesso	Silva <i>et al.</i> (2020)
<i>Anas chlorotis</i>	10	Fracasso	Sheridan, Waldman (2020)
<i>Acanthisitta chloris</i>	83	Fracasso	Withers <i>et al.</i> (2019)
<i>Gallirallus philippensis andrewsi</i>	39	Fracasso	Woinarski <i>et al.</i> (2016)
<i>Pandion haliaetus</i>	32	Fracasso	Monti <i>et al.</i> (2014)
<i>Crax blumenbachii</i>	53	Fracasso	Bernardo <i>et al.</i> (2011)
<i>Sialis mexicana</i>	81	Fracasso	Slater, Altman (2011)
<i>Climacteris picumnus</i>	43	Fracasso	Bennett <i>et al.</i> (2012)
<i>Anas laysanensis</i>	42	Sucesso	Reynolds <i>et al.</i> (2012)
<i>Ara macao</i>	64	Sucesso	Brightsmith <i>et al.</i> (2005)
<i>Perdix perdix</i>	520	Fracasso	Parish, Sotherton (2007)
<i>Acanthisitta chloris</i>	30	Fracasso	Leech <i>et al.</i> (2007)
<i>Amazona vinacea</i>	76	Sucesso	Kanaan, V. (2016)
<i>Acrocephalus familiaris</i>	50	Sucesso	Freifeld <i>et al.</i> (2016)
<i>Apteryx haastii</i>	16	Sucesso	Gasson, P. (2008)
<i>Stipiturus malachurus intermedius</i>	46	Fracasso	Pickett, M. (2010)

Considerando-se a origem das aves reintroduzidas, nove estudos empregaram animais oriundos de cativeiro, sendo que quatro desses obtiveram êxito na reintrodução. Outros oito estudos utilizaram aves selvagens, com apenas um caso de sucesso, sendo que no estudo conduzido por Naveda-Rodríguez (2022) houve a soltura de indivíduos selvagens e também oriundos de cativeiro, sem sucesso (Tabela 4).

Tabela 4 - Análise dos artigos selecionados em relação aos resultados da reintrodução de acordo com avaliação comportamental, treinamento pré-soltura, quantidade e origem das aves liberadas.

Variáveis	Sucesso	Fracasso
Estudos que avaliaram as diferenças comportamentais e aplicaram o treinamento pré-soltura	5	0
Estudos que apenas avaliaram as diferenças comportamentais das aves	0	2
Estudos que apenas aplicaram o treinamento pré-soltura	0	4
Estudos que não avaliaram as diferenças comportamentais das aves e tampouco aplicaram o treinamento pré-soltura	3	7
Estudos com mais de 100 aves liberadas	0	2
Estudos com 100 ou menos aves liberadas	8	12
Estudos com aves oriundas de cativeiro*	5	5
Estudos com aves capturadas em vida livre*	3	8

\*NAVEDA-RODRÍGUEZ e colaboradores (2022) realizaram reintroduções com aves de origem mista, oriundas de cativeiro e selvagens (todas resultaram em fracasso), não sendo quantificadas na tabela acima).

#### 4 DISCUSSÃO

Apesar do reduzido número de estudos considerados, essas iniciativas contemplam cinco das oito principais regiões globais da IUCN (SOORAE, 2018).. Como esperado, foi alcançado o sucesso em todos os programas de reintrodução de aves que aplicaram as ferramentas relacionadas tanto à avaliação das diferenças interindividuais no comportamento quanto ao treinamento pré-soltura. Essas variáveis foram selecionadas em virtude de sua relevância para projetos de reintrodução, conforme já demonstrado por diversos autores (WHITE JR *et al.*, 2012; DESTRO *et al.*, 2018; PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018) e por não haver registro, na literatura consultada, de um estudo de revisão que relacionasse essas variáveis com o sucesso ou fracasso de programas de reintrodução de aves. Esses cinco programas envolveram aves criadas em cativeiro. Nesses estudos, as aves foram submetidas a um programa de enriquecimento ambiental e alimentar (BRIGHTSMITH *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2020; KANAAN, 2016; VILARTA *et al.*, 2021; FRAGA *et al.*, 2023) e todos envolveram a reintrodução de psitacídeos.

As duas reintroduções nas quais foram avaliadas apenas as diferenças



comportamentais das aves (FRANKS *et al.*, 2020; HOMBERGER *et al.*, 2021, Tabela 2) resultaram em fracasso (Tabela 4). Em seu estudo, Franks e colaboradores (2020) conduziram a análise comportamental para estudar a sociabilidade de 40 indivíduos juvenis de hihi (*Notiomystis cincta*). Os autores sugeriram que a perda de coesão preexistente entre os indivíduos pode ter representado uma perturbação que afetou a sua capacidade de adaptação ao local de soltura, o que resultou em alta taxa de mortalidade e fracasso na reintrodução (FRANKS *et al.*, 2020).

As quatro reintroduções nas quais foi aplicado apenas o treinamento pré-soltura (NAVEDA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2022; DIXON *et al.*, 2019; MONTI *et al.*, 2014; LEECH *et al.*, 2007, Tabela 2) também resultaram em fracasso (Tabela 4). Por exemplo, no estudo de Leech e colaboradores (2007) com a carriça-da-Nova-Zelândia (*Acanthisitta chloris*), foi relatado um índice de 48% de mortalidade ainda durante o manejo pré-soltura. Os autores sugerem que essa mortalidade foi causada pelo seu comportamento territorialista (Leech *et al.*, 2007). Dessa forma, além da aplicação de técnicas de enriquecimento alimentar e ambiental durante a fase pré-soltura, é possível supor que a condução de uma avaliação comportamental, por exemplo, permitiria a seleção de aves mais sociáveis e, provavelmente, reduziria a taxa de mortalidade.

No estudo de reintrodução de águias-pescadoras (*Pandion haliaetus*) conduzido por Monti e colaboradores (2014), filhotes de águias-pescadoras foram retiradas dos ninhos com idade entre 35-42 dias e mantidas em caixas de criação campestre (“hack box”) durante 3 semanas, onde passaram por treinamento pré-soltura. No primeiro ano, os autores relataram uma taxa de sobrevivência de 20%, sugerindo que os juvenis reintroduzidos podem ter sido afetados pela falta de cuidado parental na fase de dispersão. Apesar de ter sido relatada a observação comportamental dos filhotes, não houve realização de treinamento pré-soltura, o que pode ter contribuído para a falta de adaptação após a soltura. Causas adversas também podem estar relacionadas ao fracasso das outras duas iniciativas que empregaram apenas o treinamento pré-soltura. Durante o estudo conduzido por Naveda-Rodríguez e colaboradores (2022), não houve registro de reprodução entre os indivíduos de harpia (*Harpia harpyja*) liberados, no entanto, esse resultado pode ser explicado porque apenas cinco das aves liberadas foram consideradas adultas. Por sua vez, na tentativa de reintrodução do falcão sacre (*Falco cherrug*), três dos 10 falcões monitorados pereceram após a soltura devido à eletroplessão em linhas de transmissão de eletricidade (DIXON *et al.*, 2019). Dessa forma, um programa de

treinamento pré-soltura para essas aves deve incluir alguma forma de evitação dessas linhas de transmissão.

Dentre as onze reintroduções que não realizaram avaliação comportamental e tampouco o treinamento pré-soltura (Tabela 4), oito resultaram em fracasso (SHERIDAN; WALDMAN, 2020; WITHERS *et al.*, 2019; WOINARSKI *et al.*, 2016; BERNARDO *et al.*, 2011; SLATER; ALTMAN, 2011; BENNETT *et al.*, 2012; PARISH; SOTHERTON, 2007; PICKETT, M., 2010, Tabela 3). Os autores desses estudos apontam que as principais causas para os baixos índices de sobrevivência das aves reintroduzidas foram a predação e a falta de adaptação ao local de soltura. Tanto Griffith e colaboradores (1989) quanto Fischer e Lindenmayer (2000) afirmaram que, além do número de animais liberados, o sucesso da reintrodução depende de outros fatores como o controle de predadores e de demais ameaças no local da soltura.

Dos onze estudos que não realizaram avaliação comportamental nem treinamento pré-soltura, apenas três alcançaram sucesso (GASSON, P., 2008; REYNOLDS *et al.*, 2012; FREIFELD *et al.*, 2016) (Tabela 3). Nesses estudos, foram utilizadas aves capturadas na natureza, soltas logo após a sua transferência para as áreas de soltura, que foram previamente avaliadas quanto a sua capacidade de suporte e submetidas a um controle de predadores não naturais das espécies reintroduzidas. Além disso, no estudo conduzido por Reynolds *et al.* (2012) os pesquisadores apraram as penas primárias dos indivíduos antes da sua soltura para promover fidelização ao novo local, além de ter sido oferecida alimentação suplementar (REYNOLDS *et al.*, 2012). Esses fatores também podem ter contribuído para o êxito dessas reintroduções, que também foram as únicas que resultaram em sucesso dentre as tentativas de reintrodução de aves selvagens (FRANKS *et al.*, 2020; SHERIDAN; WALDMAN, 2020; WITHERS *et al.*, 2019; WOINARSKI *et al.*, 2016; SLATER; ALTMAN, 2011; BENNETT *et al.*, 2012; PICKETT, M., 2010).

Dos 10 estudos que utilizaram aves oriundas de cativeiro (BRIGHTSMITH *et al.*, 2005; MONTI *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2020; VILARTA *et al.*, 2021; FRAGA *et al.*, 2023; HOMBERGER *et al.*, 2021; DIXON *et al.*, 2019; BERNARDO *et al.*, 2011; PARISH; SOTHERTON, 2007; KANAAN, 2016), além de um estudo que empregou animais selvagens e de cativeiro (NAVEDA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2022), cinco alcançaram sucesso (SILVA *et al.*, 2020; VILARTA *et al.*, 2021; FRAGA *et al.*, 2023; BRIGHTSMITH *et al.*, 2005; KANAAN, 2016), o que se mostra contrário ao esperado, uma vez que estudos anteriores (GRIFFITH *et al.*, 1989; FISCHER; LINDENMAYER,

2000; RUMMEL *et al.*, 2016) encontraram maior índice de sucesso entre reintroduções de animais selvagens em relação àqueles que utilizaram animais oriundos de cativeiro. Considerando que nesses cinco estudos foram empregadas técnicas de enriquecimento pré-soltura e avaliação comportamental dos indivíduos, pode-se inferir que a aplicação conjunta desses métodos se mostrou uma ferramenta eficaz para avaliar o potencial de soltura dos indivíduos.

Em todas as reintroduções analisadas que obtiveram sucesso foram liberadas até 80 aves (BRIGHTSMITH *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2020; VILARTA *et al.*, 2021; FRAGA *et al.*, 2023; REYNOLDS *et al.*, 2012; KANAAN, 2016). Em alguns desses casos houve um quantitativo bem reduzido, como, por exemplo, na reintrodução da ararajuba (*Guaruba guarouba*), em que apenas 24 aves oriundas de cativeiro foram soltas (VILARTA *et al.*, 2021). Por outro lado, as duas tentativas de reintrodução que empregaram mais de 100 aves não alcançaram sucesso; os dois estudos utilizaram a perdiz-cinzenta (*Perdix perdix*), sendo um conduzido na Suíça (HOMBERGER *et al.*, 2021), onde foram libertadas 177 aves, e o outro na Escócia (PARISH; SOTHERTON, 2007), onde 520 aves foram soltas. Dessa forma, nesta revisão não foi confirmada a sugestão de Griffith e colaboradores (1989) e Fischer e Lindenmayer (2000) de que a liberação de mais de 100 indivíduos aumentaria as chances de sucesso na reintrodução.

Nas duas tentativas de reintrodução de perdiz cinzenta, os autores revelaram que as elevadas taxas de mortalidade pós-soltura (92% em HOMBERGER *et al.*, 2021 e 90% em PARISH; SOTHERTON, 2007) ocorreram devido à predação. Deve-se destacar que nas duas tentativas não houve treinamento anti-predação (HOMBERGER *et al.*, 2021; PARISH; SOTHERTON, 2007). No estudo conduzido na Escócia, as perdizes reintroduzidas foram obtidas de um criadouro comercial e soltas após ambientação feita próxima ao local de soltura, sem avaliação comportamental e/ou treinamento pré-soltura (PARISH; SOTHERTON, 2007). Por sua vez, Homberger e colaboradores (2021) analisaram as diferenças interindividuais no comportamento das perdizes e as classificaram em dois grupos de acordo com essas características: perdizes proativas e perdizes passivas. As aves do grupo classificado como proativo buscaram ativamente manter a coesão social. As perdizes proativas sobreviveram significativamente mais do que as do grupo de aves passivas. Contudo, ambas apresentaram mortalidade elevada. Esses resultados corroboram a hipótese de que não basta a avaliação dos traços de personalidade individuais, sendo necessário preciso

também aplicar o treinamento pré-soltura ajustado para esses traços comportamentais, visando aumentar as chances de sucesso do programa de reintrodução das aves.

## **5 CONCLUSÃO**

A reintrodução de aves é uma estratégia valiosa para preservar a biodiversidade e restaurar as relações ecológicas dos ecossistemas. Nesta revisão, testou-se a hipótese de que programas de reintrodução de aves que utilizam o treinamento pré-soltura em conjunto com a avaliação dos traços de personalidade teriam sucesso, conforme os parâmetros definidos neste estudo. De fato, os achados corroboram a hipótese de que o sucesso da reintrodução está relacionado com a avaliação das diferenças interindividuais no comportamento, aliada à condução de um treinamento pré-soltura. Esse resultado é compatível com o encontrado por outros autores (PAULINO; NOGUEIRA-FILHO; NOGUEIRA, 2018; KANAAN 2016; SILVA et al., 2020), indicando que diferenças no comportamento individual podem afetar a capacidade de sobrevivência na natureza e recomendando que tanto a avaliação dos diferentes traços individuais no comportamento quanto o treinamento pré-soltura sejam empregados em programas de reintrodução de aves. Por outro lado, não foi confirmada a hipótese alternativa de que as reintroduções que realizassem a soltura de um maior número de aves (>100) resultaria em maior sucesso, o que diverge dos resultados encontrados por Griffith e colaboradores (1989) e Fischer e Lindenmayer (2000). Também não se verificou a hipótese de que as reintroduções com solturas de animais capturados na natureza teriam maior sucesso em relação a reintrodução de animais criados em cativeiro, sugerindo, portanto, que a origem e o quantitativo das aves empregadas não constituem fatores determinantes para o sucesso ou fracasso dos programas de reintrodução.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores Sérgio Nogueira-Filho e Selene Nogueira receberam apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico durante a realização do estudo (Processo # 304593/2022-2 e # 303320/2022-2, respectivamente).

## 5 CAPÍTULO 2

### A RELAÇÃO ENTRE OS TRAÇOS DE PERSONALIDADE DOS INDIVÍDUOS E O TREINAMENTO PRÉ-SOLTURA DE *Ara chloropterus*

Ligia Ilg<sup>1</sup>, Selene S. C. Nogueira<sup>2</sup>, Cid J. T. Cavalcante Neto<sup>1</sup>, Sérgio L.G. Nogueira-Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais. <sup>2</sup>Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Santa Cruz. Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, km 16, Bairro Salobrinho. CEP 45662-900. Ilhéus, Bahia, Brazil.

#### RESUMO

Estudos sugerem que diferenças entre os traços de personalidade dos animais podem influenciar a expressão de seu comportamento durante programas de treinamento. Assim, o objetivo desse estudo foi analisar existência de associação entre traços de personalidade de um grupo de *Ara chloropterus* e a expressão de seus comportamentos durante o treinamento pré-soltura, em um programa de reintrodução da espécie. Para testar essa hipótese, utilizou-se o método de observação direta do comportamento, conhecido como ‘codificação comportamental’ (*behavioral coding - sensus*) para avaliar os traços comportamentais de 16 araras-vermelhas. Esses traços foram classificados em três dimensões: agressividade, exploração e sociabilidade. Posteriormente, as araras foram submetidas a um treinamento pré-soltura, incluindo enriquecimento ambiental e treinamento antipredatório, visando aprimorar as habilidades naturais que podem ter sido prejudicadas durante o período de cativeiro. Como resultado, as araras não apresentaram grande variedade de perfis comportamentais nas três dimensões de distinção comportamental avaliadas. Também não houve associação entre os escores de agressividade com a exploração das araras, nem correlação entre as respostas comportamentais de alerta e fuga com os traços comportamentais dos indivíduos, tanto durante o treinamento antipredatório quanto durante o teste de retenção. Finalmente, machos e fêmeas não diferiram na expressão de comportamento de fuga durante o treinamento aplicado. Os resultados encontrados sugerem que a origem e o manejo aplicado às aves podem influenciar a expressão do seu comportamento e que a resposta à ameaça de predação por psitacídeos é independente dos traços comportamentais individuais, não havendo efeito do sexo sobre as respostas comportamentais analisadas.

**Palavras-chave:** *Psittacidae*, personalidade, condicionamento, exploração, enriquecimento ambiental.

## 1 INTRODUÇÃO

Os psitacídeos compõem uma das ordens de aves mais ameaçadas do mundo (OLAH *et al.*, 2016; IUCN, 2023). As principais ameaças a essas aves decorrem da ação humana, que tem levado à perda de habitats e à captura de indivíduos para o tráfico ilegal de fauna silvestre (BERKUNSKY *et al.*, 2017). Em decorrência dessas ações, as populações de diferentes espécies vem diminuindo na natureza, incluindo a arara-vermelha (*Ara chloropterus*) (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020). Nesse sentido, a reintrodução de animais apreendidos pode contribuir para a conservação da espécie, estabelecendo novas populações em áreas onde a espécie foi localmente extinta (IUCN/SSC, 2013).

Em geral, depois de avaliadas quanto a sua condição física e comportamental, as aves apreendidas pelo poder público são submetidas a um período de quarentena antes de sua destinação, como ocorre no Brasil (IBAMA, 2021). Em virtude do tempo em que permaneceram ilegalmente em cativeiro, muitas vezes em condições inadequadas, essas aves podem apresentar alterações físicas (DEEM *et al.*, 2005) e comportamentais. Por isso, além da avaliação física e readequação alimentar, a avaliação do comportamento individual mostra-se um fator importante dentro de um programa de reintrodução (ALLARD *et al.*, 2019; AZEVEDO; YOUNG, 2006; BREMNER-HARRISON *et al.*, 2004). Isso se deve porque em uma população há grande variação nas características individuais do comportamento (SIH; BELL; JOHNSON, 2004) de acordo com as diferenças em sua capacidade de explorar o ambiente (BOISSY; BOUISSOU, 1995; DALL *et al.*, 2004) e de lidar com estímulos aversivos (DINGEMANSE; RÉALE, 2005), como predadores e a escassez de alimento disponível (SIH *et al.*, 2004). Essas diferenças interindividuais no comportamento podem afetar significativamente a maneira como os indivíduos interagem com o ambiente (MCDUGALL *et al.*, 2006) e, em última instância, a sua capacidade de sobrevivência após a soltura (BECK *et al.*, 1991; BREMNER-HARRISON, 2004; PAULINO *et al.*, 2018).

De acordo com a metodologia empregada para acessá-las, as diferenças interindividuais no comportamento podem ser denominadas como personalidade, temperamento, estilo de enfrentamento ou síndrome comportamental. Para uma revisão mais abrangente sobre definições e métodos vide Finkemeier e colaboradores (2012). No presente estudo, empregaremos o termo distinção comportamental (do inglês: *behavioral distinctiveness*), como adotado por Paulino e colaboradores (2018).

Considerando os efeitos da distinção comportamental sobre a sobrevivência pós-soltura, recomenda-se estudar os diferentes traços comportamentais e habilidades de sobrevivência durante o treinamento pré-soltura (IUCN/SSC, 2013; PAULINO *et al.*, 2018). Dessa forma, é possível avaliar a forma como cada animal reagirá frente a novas situações (RÉALE *et al.*, 2007; CUSSEN; MENCH, 2015) e, em função disso, adaptar o programa de treinamento pré-soltura para os indivíduos de acordo com seus traços comportamentais (KANAN, 2016; HAAGE *et al.*, 2017; PAULINO *et al.*, 2018; RAMOS *et al.*, 2020).

A necessidade da avaliação da distinção comportamental é evidenciada pelos resultados da única tentativa de reintrodução de *Ara chloropterus*. Nessa tentativa realizada em 2015, em Corrientes, Argentina, sete araras-vermelhas adultas foram submetidas a um treinamento pré-soltura. Após uma quarentena de cinco meses, quatro machos e três fêmeas foram acomodados em um viveiro pré-soltura (4m altura, 8m comprimento, 4m largura) próximo a um fragmento florestal no Parque Nacional de Iberá (27°44'S, 56°40'W). O treinamento em cativeiro consistiu na promoção do comportamento de busca e consumo de frutos nativos, além do desenvolvimento de habilidades de voo. Após uma primeira soltura em que os animais foram forçados a deixar o viveiro, estes foram recapturados e então oferecida a oportunidade de deixarem o viveiro de acordo com sua própria vontade, fornecendo-se alimentação suplementar em uma plataforma vizinha. Após a segunda soltura, um casal foi predado nas proximidades do viveiro, um macho foi recapturado após sua fêmea desaparecer no segundo dia e as três aves restantes voaram para direções diferentes, além do alcance do equipamento de radiomonitoramento (VOLPE, 2017). Esses resultados indicam que o treinamento pré-soltura adotado não facilitou a exploração dos recursos disponíveis no local de soltura, tampouco promoveu a identificação e a resposta adequada para escapar de predadores. Por isso, no presente estudo foi investigada a hipótese de que os traços comportamentais individuais das araras-vermelhas afetam suas respostas no treinamento pré-soltura. Para testar essa hipótese, utilizou-se o método de observação direta do comportamento, conhecido como 'codificação comportamental' (*behavioral coding - sensus*, VAZIRE *et al.*, 2007), para avaliar os traços comportamentais de 16 araras-vermelhas. Esses traços foram classificados em três dimensões: agressividade, exploração e sociabilidade, seguindo as descrições de Réale e colaboradores (2007). Posteriormente, as araras foram submetidas a um treinamento pré-soltura visando aprimorar as habilidades naturais que podem ter sido prejudicadas durante o período de



cativo e são fundamentais para a sobrevivência na natureza e que representam ferramentas essenciais para a sobrevivência na natureza (WHITE *et al.*, 2012; IUCN/SSC, 2013; FRANZONE *et al.*, 2022).

É razoável supor que as araras apresentem grande variedade de perfis comportamentais nas três dimensões de distinção comportamental avaliadas (agressividade, exploração e sociabilidade). Caso psitacídeos classificados como mais agressivos sejam de fato mais atentos aos estímulos ambientais (CUSSEN; MENCH, 2014), espera-se que araras-vermelhas mais agressivas permaneçam mais tempo nos estados de exploração durante a fase de enriquecimento ambiental alimentar. Por outro lado, caso a resposta à ameaça de predação por psitacídeos seja verdadeiramente independente dos traços comportamentais individuais (PAULINO *et al.*, 2018), pode-se prever que não haverá correlações entre os escores individuais nas dimensões comportamentais de agressividade, exploração e sociabilidade com as respostas comportamentais das araras durante o treinamento antipredatório. Como as araras não apresentam dimorfismo sexual não se espera encontrar o efeito do sexo em todas as respostas comportamentais analisadas. Com os resultados obtidos, espera-se estabelecer as bases para um protocolo de treinamento pré-soltura de *Ara chloropterus* que possa ser ajustado aos seus traços comportamentais individuais, visando aumentar a chance de sucesso de sua reintrodução.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Nota Ética**

Este trabalho seguiu a legislação brasileira e os princípios do “*Guide for the Care and Use of Laboratory Animals: Eighth Edition*” (National Research Council, 2011). O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC e aprovado sob nº 040/20. Também foi submetido para análise no ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), através do SISBIO (Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade), que concedeu a Autorização para atividades com finalidade científica nº 78807.

### **2.2 Local do estudo**

O estudo foi conduzido no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) de Porto Seguro (16°23'22.1''S; 39°10'58.2''W), unidade pertencente à estrutura organizacional do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), localizada no interior da Estação Ecológica do Pau Brasil, Rodovia BR 367, km 37, no município de Porto Seguro, na Bahia. O CETAS encontra-se localizado no interior de um fragmento de mata atlântica com 11,57 km<sup>2</sup> (1.157 hectares), contíguo à Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Estação Veracel, com 60,69 km<sup>2</sup> (6.069 hectares) de mata atlântica. Os dois remanescentes integram o corredor central da Mata Atlântica, que possui um dos maiores índices de biodiversidade do planeta e são considerados como patrimônio natural da humanidade, conforme a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 1999).

No CETAS, as araras foram mantidas em um recinto externo, com 125 m<sup>2</sup> de área (25,0 m de comprimento, 5,0 m de largura e 3,0 m de altura), composto por grade metálicas (fio com espessura de 5 mm e malha retangular de 20 cm x 5 cm) e piso vegetado. As duas extremidades do recinto possuem cobertura de telha cerâmica, medindo 5,90 m de comprimento e 2,90 m de largura. No centro do recinto há uma terceira cobertura central de telha cerâmica, que mede 5,90 m de comprimento por 10,60 m de largura. O acesso ao recinto é feito através de um corredor de segurança, medindo 2,05 m de comprimento, 1,20 m de largura e 1,88 m de altura, com sistema de porta dupla. No interior do recinto, abaixo da cobertura central, estão dispostos 2

bebedouros com fornecimento de água *ad libitum* e 8 comedouros, sendo 4 em cada um dos dois lados do recinto. Também abaixo da cobertura central, estão localizados 13 poleiros de madeira que atravessam o recinto de um lado ao outro, no sentido de sua largura, posicionados equidistantes entre si. O desenho esquemático do recinto está representado pela figura 1. Uma foto do recinto pode ser vista na figura 2.

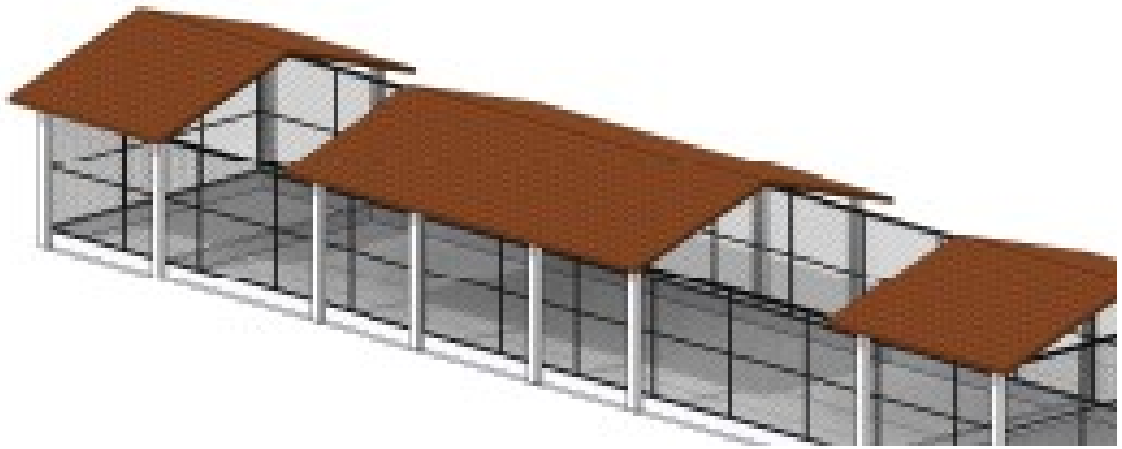


Figura 1 - desenho esquemático do recinto utilizado durante o experimento.



Figura 2 - foto do recinto utilizado durante o experimento.

### 2.3 Descrição dos animais experimentais

O estudo foi realizado com animais provenientes de outros Centros de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA, localizados em diversos estados brasileiros. Para o estudo, foram observados 16 espécimes de *Ara chloropterus*, adultos, sendo 8 machos e 8 fêmeas, mantidos juntos no mesmo recinto durante todas as fases experimentais. Os indivíduos possuem peso médio de 1,1 kg, com histórico ignorado, apreendidos pelo poder público em condições de cativeiro ilegal em diferentes estados brasileiros e, em seguida, enviados para o CETAS do IBAMA em Porto Seguro. Após o recebimento, as aves foram mantidas em quarentena, passaram por avaliação médico-veterinária e foram testadas para doenças infectocontagiosas (IBAMA, 2021). As aves foram identificadas individualmente com anilhas confeccionadas em aço inoxidável, com numeração única e endereço eletrônico do IBAMA, para contato em caso de necessidade. Além disso, as aves também foram identificadas com *microchips* subcutâneos, implantados conforme a técnica descrita por Granzow (2008). Finalmente, para facilitar a identificação à distância durante as observações comportamentais, as araras receberam ainda uma marcação numérica, aplicada bilateralmente na porção superior do seu bico (rinoteca), contendo numeração aleatória, realizada com marcador de tinta preta atóxica, conforme

técnica descrita por Estrada (2014) e ilustrada pela figura 3.



Figura 3 – arara identificada com o número 04 escrito com marcador atóxico em sua rinoteca.

## 2.4 Alimentação

Durante o estudo comportamental, as aves foram alimentadas três vezes por dia. Pela manhã, às 07h00min (primeira alimentação) com ração específica para araras (Megazoo Araras A17® ou similar) na proporção de 30% do total da dieta, conforme descrito por Faria (2011). Às 11h00min (segunda alimentação) foi ofertada uma mistura composta por sementes (girassol, aveia e milho) na proporção de 10% da dieta, e, no período da tarde, às 15h00min (terceira alimentação) foram ofertados frutos variados com casca, na proporção de 30% da dieta (mamão, banana, goiaba, maracujá, manga, melancia), além de verduras e legumes com casca, na proporção de 20% da dieta (jiló, pepino, cenoura, vagem e abóbora). Foram também ofertados alimentos calóricos (coco e dendê), na proporção de 10% da dieta. Não havendo sido localizados estudos sobre o peso da dieta voluntariamente consumida por *Ara chloropterus* em cativeiro, o peso total da dieta ofertada foi calculado para corresponder a 13% do peso corporal, por dia, conforme dados obtidos para a espécie com tamanho mais próximo (*Anodorhynchus*



*hyacinthinus*) (DIZ, 2014).

Para estimular o comportamento exploratório e o consumo de frutos disponíveis na região da soltura, a fase de enriquecimento ambiental/alimentar (descrita a seguir) incluiu a oferta de frutos e sementes de espécies disponíveis na região (figura 5), sejam eles ingá (*Inga edulis*), goiaba (*Psidium guava*), embaúba (*Cecropia sp.*), dendê (*Elaeis guineensis*), manga (*Mangifera indica*), cacau (*Theobroma cacao*) e açaí (*Euterpe oleracea*), de acordo com a disponibilidade sazonal e na razão de 10% do peso total do alimento fornecido. A água foi disponibilizada *ad libitum* durante todas as fases do estudo.



Figura 4 - araras consumindo brotos de embaúba, ofertados para estimular o comportamento exploratório.

## 2.5 Avaliação dos traços de personalidade

Para avaliar as diferenças interindividuais no comportamento de *Ara chloropterus*, foi aplicado o método de observação direta do comportamento, também denominado como ‘codificação comportamental’ (*sensus*, VAZIRE *et al.*, 2007), sendo avaliados os tempos gastos em categorias comportamentais dentro das dimensões de agressividade, sociabilidade e exploração, conforme descrito na Tabela 1. Para essa finalidade, a observação foi feita por meio da amostragem de animal focal contínua (ALTMANN, 1974), em quatro sessões diárias, sendo duas sessões realizadas antes da alimentação, uma entre às 10h00min e às 11h00min e a outra entre às 14h00min e às 15h00min. Mais duas sessões ocorreram durante a alimentação, sendo uma entre às 11h00 min e às 12h00min e a outra entre às 15h00 min e às 16h00min, todos os dias,

durante 10 dias consecutivos.

A filmagem dos animais foi realizada por meio de um observador localizado atrás de uma divisória de lona com janela, garantindo a visão total do viveiro experimental, utilizando uma filmadora digital (câmera modelo DCR-SR2, Sony, Brasil). A escolha dos indivíduos que foram observados e da sequência de observação foi feita por meio de sorteio excludente, de modo que cada indivíduo pudesse ser observado pelo mesmo período de tempo em cada sessão, ou seja, antes da alimentação e durante alimentação.

A escolha dos indivíduos que foram observados e da sequência de observação foi feita por meio de sorteio excludente, de modo que cada indivíduo tivesse 20 min. de observação antes da segunda alimentação, 20 min. de observação durante a segunda alimentação, 20 min. de observação antes da terceira alimentação e 20 minutos de observação durante a terceira alimentação. Assim, totalizaram-se 21,3 horas de coleta de dados comportamentais das 16 araras durante esta fase experimental (80 min. de observação de cada arara).

Tabela 1 - Descrição das categorias comportamentais utilizadas para avaliar as dimensões de personalidade dos indivíduos (adaptado de LeBlanc *et al.*, 2011).

Dimensão da personalidade	Categoria comportamental	Descrição do comportamento
Sociabilidade	Limpeza mútua	Uma ave limpa e arruma as penas da outra utilizando o bico.
	Simulação de regurgitação	Uma arara simula regurgitação no bico da outra, com movimentos espasmódicos.
	Contato com o bico	Uma ave usa o bico para tocar na outra ave.
Agressividade	Troca de bicadas	As aves dão bicadas uma na outra, com os bicos bem abertos, ambas vocalizam.
	Bicada forte	Uma ave inflige bicadas fortes na outra, com ou sem a

Exploração	Procura por alimento	vocalização dos animais envolvidos. A ave usa o bico para procurar o alimento no comedouro e pendurado no recinto.
	Bicadas no chão	A ave usa o bico para explorar o alimento que está no chão.

---

Posteriormente, assistindo às imagens gravadas nos 80 min. de observações focais, um único observador, usando o programa BORIS (FRIARD; GAMBA, 2015), determinou o tempo total que cada indivíduo permaneceu nas seguintes categorias comportamentais: (1) sociabilidade (limpeza social, compartilhamento do alimento), (2) agressividade (ameaça, perseguição e vocalização agonística) e (3) exploratória (forrageamento e manipulação de objetos). As proporções de tempo gastas em cada uma dessas categorias comportamentais foram então usadas como escores para classificação das araras nas seguintes dimensões comportamentais descritas por Réale e colaboradores (2007): agressividade, exploração e sociabilidade.

## **2.6 Treinamento pré-soltura**

Após analisar os padrões comportamentais e avaliar os traços de personalidade dos indivíduos, teve início o treinamento pré-soltura, constituído de duas fases. Na primeira fase foi empregado um programa de enriquecimento ambiental/alimentar visando estimular o comportamento exploratório e o consumo de alimentos que serão encontrados pelas aves após a soltura. Na segunda fase, as araras foram submetidas ao treinamento anti-predatório, que objetivou estimular a expressão de comportamentos de avaliação de risco e de alerta frente a sinais da presença de predadores. Também nessa fase, as aves foram submetidas a um treinamento para estimular um comportamento de aversão a seres humanos, utilizando a técnica descrita por Franzone e colaboradores (2022).

### **2.6.1 Programa de enriquecimento alimentar**



Nesta fase, foi avaliado como as aves reagiram ao alimento novo. Para isso, além da dieta habitual, foram oferecidos frutos silvestres que integram a dieta de *Ara chloropterus* na natureza, conforme anteriormente listado, por meio de um programa de enriquecimento ambiental/alimentar seguindo o paradigma ABA (HEFFNER, 2004). Nas fases controle (A1 e A2), a dieta foi oferecida sempre no mesmo horário e conforme a mesma metodologia descrita para a fase de avaliação dos traços de personalidade, em comedouros dispostos em locais fixos. As observações ocorreram em duas sessões diárias durante a alimentação, uma às 11h00 min e outra às 15h00 min, durante 12 dias consecutivos. Como poderia haver reação distinta de acordo com o horário do dia, cada ave foi observada pelo mesmo tempo, pela manhã e pela tarde.

Na fase B, a observação também ocorreu em duas sessões diárias, durante 12 dias, também durante a alimentação. Uma das sessões foi realizada às 11h00min, enquanto a segunda sessão foi conduzida em horários aleatórios, uma vez ao dia, pela manhã (entre 08h00min e 10h00min) ou pela tarde (entre 15h00min e 18h00min). Nesses horários aleatórios os frutos silvestres anteriormente listados foram ofertados em diferentes pontos do viveiro, pendurados em ramos com folhagens, para estimular o comportamento exploratório natural das aves.

Em todas as fases, um observador, localizado atrás de uma divisória de lona, com janela garantindo a visão total do viveiro experimental, utilizou a filmadora digital já descrita para gravar em vídeo cada arara durante 5 min. por cada sessão de observação. A escolha dos indivíduos que foram observados e da sequência de observação foi feita por meio de sorteio excludente. Posteriormente, outro observador que não avaliou as imagens coletadas para a classificação dos escores dos traços comportamentais das araras, quantificou o tempo em que as aves permaneceram em cada uma das seguintes categorias comportamentais: comportamentos agressivos, exploratórios e afiliativos. Para a quantificação o observador usou o mesmo programa BORIS (FRIARD; GAMBA, 2015). Na sequência, as porcentagens de tempo gastas comportamentos agressivos, exploratórios, sociais afiliativos na fase de enriquecimento alimentar/ambiental (Fase B) foram centralizadas [transformação z-score: (dado individual – média)/média] e usados como escores para classificação das araras nas dimensões de agressividade, exploração e sociabilidade.

## **2.6.2 Treinamento anti-predatório**

Após o término da fase de enriquecimento ambiental, foi iniciada a fase de treinamento para evitar predadores. Neste ensaio, foi adaptado o paradigma de treinamento antipredatório descrito por Paulino e colaboradores (2018) e foram registradas duas categorias comportamentais: (1) exploração e (2) alerta em resposta à apresentação de um gavião-pé-de-serra (*Geranoaetus melanoleucus*), condicionado à técnica de falcoaria. Para a execução desse teste, foi fixada, em uma das laterais do viveiro, uma cortina de lona para impedir que as araras visualizassem a área externa do recinto, onde o gavião foi posicionado sobre um poleiro fixado no solo. O teste foi iniciado 15 minutos após o fornecimento da segunda alimentação (às 11h00min), quando então foi aberta a cortina e o predador permaneceu exposto às araras durante um período de 2 minutos. As reações de todos os indivíduos foram registradas por 2 minutos antes da exposição e durante os 2 minutos durante a apresentação do gavião, através do método observacional de *scan sampling* (ALTMANN, 1974), utilizando uma filmadora digital (câmera modelo DCR-SR2, marca Sony, Brasil). Durante o tempo de exposição do predador, foi apresentada a gravação (*playback*) da vocalização do gavião-pé-de-serra (*Geranoaetus melanoleucus*), além de quatro outros possíveis predadores de *Ara chloropterus* presentes na área de soltura da espécie: carcará (*Caracara plancus*), harpia (*Harpia harpyja*), gavião-pato (*Spizaetus melanoleucus*) e gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), de forma ininterrupta.

Após um período de 15 dias, aplicou-se um teste de retenção de aprendizagem, para registrar as respostas comportamentais durante a apresentação apenas da vocalização do conjunto de predadores descritos acima. Seguindo a mesma metodologia, o teste foi iniciado 15 minutos após o fornecimento da segunda alimentação (às 11h00min), quando foi apresentada novamente a gravação (*playback*) da vocalização dos predadores durante 2 minutos ininterruptos. As reações de todos os indivíduos foram registradas por 2 minutos antes da exposição às vocalizações e, em seguida, durante os 2 minutos que duraram a exposição às vocalizações. As observações seguiram o método observacional de *scan sampling* (ALTMANN, 1974), utilizando-se a mesma filmadora das etapas anteriores (câmera modelo DCR-SR2, marca Sony, Brasil).

### **2.6.3 Treinamento de aversão a seres humanos**

Durante esta etapa, foi adaptado o método descrito por Franzone e colaboradores (2022) para promover a dissociação entre a figura humana e a oferta de alimento. O

método empregado envolveu a entrada de dois observadores no viveiro experimental, antes da segunda alimentação diária (às 11h00min). O primeiro observador se aproximou até uma distância mínima de 30 cm das araras que não demonstraram medo da figura humana, oferecendo-lhes sementes de girassol. Quando uma das araras se movimentou em direção ao observador para pegar o alimento, o segundo observador sacudiu uma lata metálica (capacidade: 2 litros), com pedras (brita nº 3) em seu interior, para gerar um estímulo sonoro aversivo, realizando-se, dessa forma, um treinamento de condicionamento operante (GRIFFIN *et al.*, 2000). Durante esse treinamento, houve um revezamento entre três diferentes observadores, para evitar que as aves se acostumassem com as pessoas.

## **2.7 Análise dos dados**

Foram usados testes de correlação de postos de Spearman para avaliar associações entre os escores nas três dimensões comportamentais. Também foram aplicados testes de correlação de postos de Spearman entre os escores nas dimensões de agressividade, exploração e sociabilidade determinados na avaliação inicial das diferenças interindividuais com os escores nas mesmas dimensões determinados na fase de enriquecimento ambiental/alimentar (Fase B) do treinamento pré-soltura visando verificar a consistência nos traços comportamentais dos indivíduos ao longo do tempo e contexto. Em seguida, para análise dos dados de enriquecimento ambiental/alimentar, o tempo em que as araras foram observadas no estado de exploração e de alerta foram comparadas por meio do modelo linear generalizado misto (GLMM) seguido por testes *post hoc* de Tukey quando apropriado. No modelo, o sexo das araras (machos e fêmeas), a fase experimental (A1, B e A2) e suas interações foram incluídos como fatores fixos. Os escores dos indivíduos na dimensão de agressividade também foi incluído como covariável contínua. Nesse modelo a identidade dos indivíduos também foi incluída como fator aleatório, devido às observações repetidas das mesmas araras.

Para análise dos dados do treinamento antipredatório também foram usados GLMMs. Foi usado um modelo para cada resposta comportamental (exploração e alerta). Nesses modelos, o sexo das araras (machos e fêmeas) e a fase experimental (pré-exposição, exposição e retenção) foram incluídos como fatores fixos. Nesse modelo a identidade dos indivíduos também foi incluída como fator aleatório e os escores dos indivíduos nas dimensões de agressividade, exploração e sociabilidade foram incluídos como covariável contínua (um modelo para cada covariável). Os dados

de todos os GLMMs foram avaliados quanto ao atendimento de requisitos de homogeneidade de variância e distribuição normal dos resíduos e considerados não satisfatórios. Mesmo aplicadas as transformações possíveis, não foram atendidos os requisitos de homoscedasticidade e distribuição normal dos resíduos. Por esse motivo, aplicamos os seguintes testes não paramétricos: (i) testes de correlação de ranks de Spearman para avaliar o efeito dos traços comportamentais nas respostas de fuga e alerta durante a exposição do predador, (ii) Mann-Whitney para comparar as respostas comportamentais entre os testes (treinamento antipredatório x retenção) e (iii) Kruskal-Wallis para comparar as respostas comportamentais entre os sexos. Para todas as análises foi usado o software Minitab 22.1 (Minitab Inc., State College, PA), aplicando-se  $P < 0.05$  e considerou-se tendência quando o valor de P foi maior que 0,05 e menor que 0,10 ( $0,10 > P > 0,05$ ).

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Escores dos traços comportamentais nas dimensões de agressividade, exploração e sociabilidade

Os escores na dimensão de agressividade apresentaram média = -0,02 (desvio padrão (DP) = 0,98) e variaram de -1,00 para as araras menos agressivas (fêmea 5 e fêmea 22) a 2,23 para a arara mais agressiva (macho 23) (Tabela 1). Por sua vez, os escores na dimensão de exploração apresentaram média = 0,00 (DP = 0,39) e variaram de -0,75 para a arara menos exploradora (fêmea 21) a 0,65 para a arara mais exploradora (fêmea 22) (Tabela 1). Finalmente, os escores na dimensão de sociabilidade apresentaram média = 0,00 (DP = 0,78) e variaram de -1,00 para a arara menos sociável (macho 17) a 1,47 para a arara mais sociável (macho 7) (Tabela 1). Houve tendência dos escores de agressividade dos machos (mediana = 0,07) serem mais altos do que os das fêmeas (mediana = -0,46) (Kruskal-Wallis Teste  $H = 3,12$ ,  $P = 0,077$ ). Não houve diferença entre fêmeas e machos nos escores nas dimensões de exploração (média  $\pm$  erro padrão (EP) – machos =  $0,10 \pm 0,09$ ; fêmeas =  $-0,10 \pm 0,18$ ; teste  $t = 1,30$ ,  $P = 0,217$ ) e sociabilidade (machos =  $-0,25 \pm 0,24$ ; média  $\pm$ EP das fêmeas =  $0,25 \pm 0,24$ ; Teste  $t = -0,97$ ,  $P = 0,357$ ). Houve tendência de correlação negativa entre os escores de agressividade e exploração ( $r_{\text{Spearman}} = -0,48$ ,  $P = 0,058$ ,  $N = 16$ ), significando que quanto mais agressivas as araras-vermelhas menos sociáveis são esses indivíduos. Por outro lado, não houve correlação entre os escores nas dimensões de agressividade e exploração ( $r_{\text{Spearman}} = -0,01$ ,  $P = 0,978$ ,  $N = 16$ ) e entre exploração e sociabilidade ( $r_{\text{Spearman}} = -0,17$ ,  $P = 0,528$ ,  $N = 16$ ).

Os escores nas dimensões de agressividade, exploração e sociabilidade determinados na avaliação inicial das diferenças interindividuais foram significativamente correlacionados com os escores nas mesmas dimensões determinados na fase de enriquecimento ambiental/alimentar (Fase B) (Tabela 2).

Tabela 1 - Escores de agressividade, exploração e sociabilidade de acordo com o sexo de araras (fêmeas N = 8; machos N = 8).

Indivíduo	Sexo	Agressividade	Exploração	Sociabilidade
1	Fêmea	-0,29	-0,39	0,89
2	Macho	0,79	0,06	0,03
3	Fêmea	-0,29	0,44	0,94
4	Macho	0,79	-0,15	-0,71
5	Fêmea	-1,00	-0,22	0,87
7	Macho	-0,64	0,23	1,47
14	Macho	0,07	0,12	-0,69
15	Fêmea	-0,64	-0,04	-0,69
17	Macho	-0,29	-0,14	-1,00
21	Fêmea	0,79	-0,75	-0,36
22	Fêmea	-1,00	0,61	-0,40
23	Macho	2,93	0,21	-0,72
25	Fêmea	-0,29	0,24	0,08
26	Fêmea	-0,64	-0,65	0,63
29	Macho	-0,64	-0,16	0,44
32	Macho	0,07	0,59	-0,78

Tabela 2 - Coeficientes de correlação de Spearman ( $r_{\text{Spearman}}$ ) entre os escores dos traços comportamentais das araras (N = 16) determinados durante a fase inicial de avaliação com os determinados durante a fase de enriquecimento ambiental/alimentar (Fase B) do treinamento pré-soltura.

Variável 1	Variável 2	$r_{\text{Spearman}}$	Valor-P
Escores de agressividade	Escores de agressividade na Fase B	0.848	<0,001
Escores de exploração	Escores de exploração na Fase B	0.905	<0,001
Escores de sociabilidade	Escores de sociabilidade na Fase B	0.762	0,001

### 3.2 Relação entre escores de agressividade e o comportamento de exploração de araras-vermelhas durante o enriquecimento ambiental alimentar

O modelo estatístico mostrou que houve diferença no tempo em que as araras foram observadas no estado de exploração entre as fases ( $F_{2,24} = 16,54$ ,  $P < 0,001$ ) (Tabela 3). Os testes post hoc mostraram que as araras permaneceram mais tempo explorando durante as fases de enriquecimento (Fase B) e segunda fase controle (Fase A2) em comparação com a primeira fase controle (Fase A1) (Figura 5). O tempo que as araras exploraram também não diferiu entre machos e fêmeas ( $F_{1,12} = 1,73$ ,  $P = 0,617$ ) e tampouco houve efeito dos escores de agressividade dos indivíduos ( $F_{1,12} = 0,27$ ,  $P = 0,616$ ) ou devido às interações entre esses fatores fixos (Tabela 3).

Tabela 3 - Efeito da fase, sexo, escore de agressividade e suas interações sobre a porcentagem de tempo em que as araras (N = 16) foram observadas no estado de exploração.

Fator	DF Num	DF Den	Valor-F	Valor-P
Escore agressividade	1	12	0,27	0,616
Fase	2	24	16,54	<0,001
Sexo	1	12	0,26	0,617
Escore agressividade*Fase	2	24	0,17	0,846
Escore agressividade*Sexo	1	12	0,24	0,633
Fase*Sexo	2	24	0,26	0,775
Escore agressividade*Fase*Sexo	2	24	0,14	0,871

DF Num:

DF Den:

Valor-F:

Valor-P:

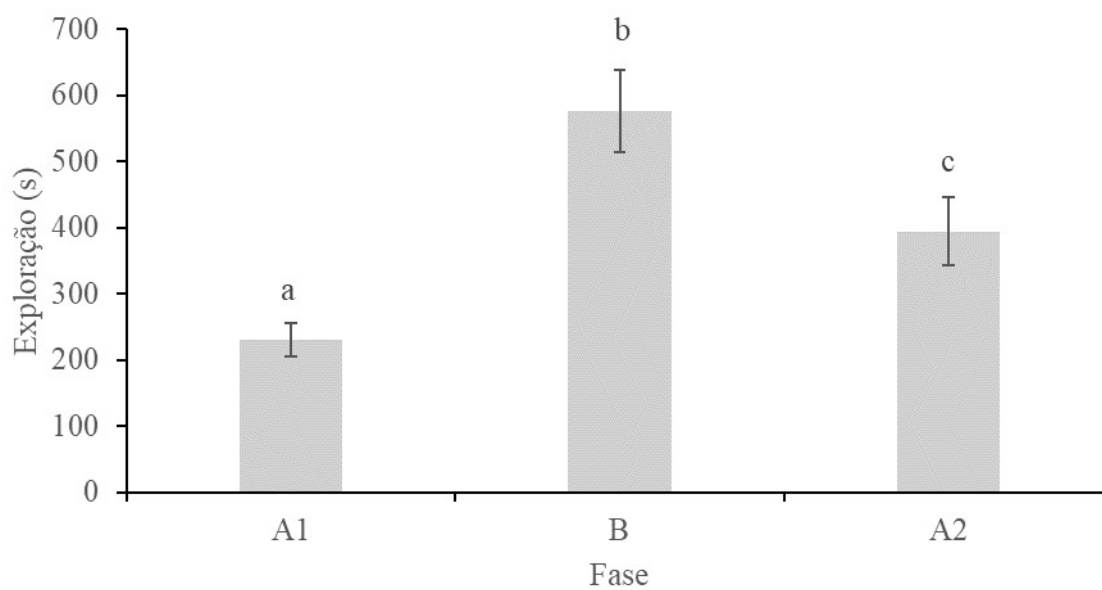




Figura 5 - médias ( $\pm$  E.P) do tempo que as araras foram observadas no estado de exploração de acordo com as fases. Médias que não compartilham a letra acima da coluna diferem significativamente ( $P < 0,05$ ).

### **3.3 Relação entre os escores dos traços comportamentais com as respostas comportamentais das araras durante o treinamento antipredatório e teste de retenção.**

Durante a apresentação do predador, 11 das 16 araras apresentaram o comportamento de fuga, voando para as grades laterais do viveiro e lá permanecem em estado de alerta. As outras 5 araras já se encontravam em alerta nas grades laterais do viveiro no momento da abertura da cortina de lona.

Respostas comportamentais similares foram observadas durante o teste de retenção. Durante a fase anterior à apresentação das vocalizações das aves de rapina, todas as araras estavam forrageando. Contudo, durante a apresentação das vocalizações dos predadores, 8 das 16 araras apresentaram o comportamento de fuga, voando para as grades laterais do viveiro e lá permanecendo em estado de alerta. As outras 8 araras já se encontravam em alerta nas grades laterais do viveiro no momento da abertura da cortina de lona.

Como esperado, não houve correlação entre as respostas comportamentais de alerta e fuga durante as fases de apresentação das ameaças (predador ou vocalizações de predadores) com os traços comportamentais dos indivíduos, tanto durante o treinamento antipredatório quanto durante o teste de retenção (Tabela 4).

Tabela 4 - Coeficientes de correlação de Spearman ( $r_{\text{Spearman}}$ ) entre as respostas comportamentais de alerta e fuga com os traços comportamentais das araras (N = 16) durante o treinamento antipredatório e teste de retenção.

Variável 1	Variável 2	$r_{\text{Spearman}}$	Valor-P
Escore sociabilidade	Alerta-Treinamento	-0.25	0.35
Escore agressividade	Alerta-Treinamento	-0.16	0.54
Escore exploração	Alerta-Treinamento	0.04	0.87
Escore sociabilidade	Fuga-Treinamento	0.25	0.35
Escore agressividade	Fuga-Treinamento	0.16	0.54
Escore exploração	Fuga-Treinamento	-0.04	0.87
Escore sociabilidade	Alerta-Retenção	-0.14	0.62
Escore agressividade	Alerta-Retenção	-0.04	0.88
Escore exploração	Alerta-Retenção	-0.08	0.77
Escore sociabilidade	Fuga-Retenção	0.14	0.62
Escore agressividade	Fuga-Retenção	0.04	0.88
Escore exploração	Fuga-Retenção	0.08	0.77

As araras não diferiram na expressão de eventos de fuga entre as fases de exposição do predador do treinamento antipredatório e de exposição à vocalização do conjunto de predadores durante o teste de retenção (Mann-Whitney  $W = 240$ ,  $P=0,298$ ) (Tabela 4). As araras também não diferiram no tempo que permaneceram no estado de alerta entre as fases de exposição do predador do treinamento antipredatório e de exposição à vocalização do conjunto de predadores durante o teste de retenção (Mann-Whitney  $W = 288$ ,  $P=0,298$ ) (Tabela 4).

Tabela 5. Medianas, mínimo e máximo do tempo em que as araras permaneceram no estado de alerta e expressaram o evento de fuga durante as fases de exposição a estímulos de predação durante o treinamento antipredatório e no teste de retenção.

Variável	Fase	N	Mediana	Mínimo	Máximo
Alerta	Treinamento	16	0	0	120
Fuga	Treinamento	16	1	0	1
Alerta	Retenção	16	60	0	120
Fuga	Retenção	16	0.5	0	1

Machos e fêmeas não diferiram na expressão de eventos de fuga tanto durante a fase de exposição do predador no treinamento antipredatório (Kruskal-Wallis  $H=0,27$ ,  $P=0,602$ ) quanto durante a fase de exposição à vocalização do conjunto de predadores durante o teste de retenção (Kruskal-Wallis  $H=0,94$ ,  $P=0,333$ ). Tampouco houve diferença entre os sexos no tempo que as araras permaneceram no estado de alerta tanto durante a fase de exposição do predador do treinamento antipredatório (Kruskal-Wallis  $H=0,27$ ,  $P=0,602$ ) quanto durante a fase de exposição à vocalização do conjunto de predadores durante o teste de retenção (Kruskal-Wallis  $H=0,94$ ,  $P=0,333$ ), (Tabela 6).

Tabela 6 - Medianas, mínimo e máximo do tempo em que as araras fêmeas (N = 8) e machos (N = 8) permaneceram no estado de alerta e expressaram o evento de fuga durante as fases de exposição a estímulos de predação durante o treinamento antipredatório e no teste de retenção.

Variável	Sexo	N	Mediana	Mínimo	Máximo
Alerta-Treinamento	Fêmea	8	0	0	120
	Macho	8	0	0	120
Fuga-Treinamento	Fêmea	8	1	0	1
	Macho	8	1	0	1
Alerta-Retenção	Fêmea	8	120	0	120
	Macho	8	0	0	120
Fuga-Retenção	Fêmea	8	0	0	1
	Macho	8	1	0	1

#### 4 DISCUSSÃO

Ao contrário do esperado, as araras-vermelhas não apresentaram diversidade na variação individual no comportamento. A amplitude de variação entre os valores mínimos e máximos foram inferiores a duas vezes o desvio padrão dos escores das três dimensões de traços comportamentais analisadas. Esse resultado inesperado talvez possa ser explicado pela origem dessas aves.

No presente estudo, foram analisadas araras apreendidas em operações realizadas contra o tráfico e criação ilegal de aves nativas. Animais nessas condições são comumente submetidos a situações estressoras, como as associadas a alteração da dieta, ao transporte e ao manejo inadequados. A resposta ao estresse consiste em um conjunto de reações hormonais e fisiológicas para ajudar o animal a sobreviver a

estímulos potencialmente prejudiciais. Entre essas reações, a resposta adrenomedular resulta, entre outros efeitos, no aumento da frequência cardíaca e do tônus muscular, enquanto a elevação dos hormônios glicocorticóides ajudam a direcionar recursos para a sobrevivência imediata. Embora essas respostas sejam adaptativas, a superexposição ao estresse pode causar problemas fisiológicos crônicos, como perda de peso e alterações no sistema imunológico, afetando a capacidade de sobreviver às condições de cativeiro (Fischer e Romero, 2019). A ação desses mecanismos pode, portanto, haver funcionado como elemento seletor, levando à sobrevivência preferencial de indivíduos com características comportamentais similares, que permitiram sua adaptação às condições de cativeiro. Nesse sentido, Dingemanse e Wolf (2013), afirmam que a existência de diferenças individuais na plasticidade comportamental está associada a uma diversidade de respostas e, portanto, de fenótipos, alguns dos quais podem estar melhor adaptados para sobreviver em um novo ambiente.

Outros fatores ligados a origem das aves podem ajudar a explicar a ausência de diversidade na variação individual do comportamento. Aves retiradas da natureza ainda filhotes são comumente mantidas em um ambiente restrito e criadas à mão por seres humanos, o que pode levar a uma socialização inadequada e afetar seu comportamento. De fato, discutindo os efeitos da criação manual sobre o bem-estar de aves mantidas em cativeiro, Fox e Luescher (2006) argumentam que a criação manual requer que os filhotes de psitacídeos sejam separados de seus pais e que se reconhece que essa separação é estressante e pode afetar o desenvolvimento comportamental do animal. Esse argumento é reforçado por Meehan e Mench (2006), que, estudando o bem-estar de psitacídeos criados em cativeiro, afirmam que, na natureza, essas aves estão constantemente envolvidas com seu ambiente, seja por meio de interações sociais, atividades de forrageamento, defesa de território, seleção de ninho ou prevenção de predadores. Quando trazidos para o cativeiro e colocados sob controle ambiental rigoroso, a oportunidade de os animais realizarem muitos desses comportamentos é reduzida, com destaque para o forrageamento e locomoção. No que se refere à locomoção, Meehan e Mench (2006) ainda acrescentam que muitos ambientes cativos são bastante limitados em relação a espaço, complexidade e oportunidade comportamental quando comparados aos ambientes livres, evitando que os psitacídeos exibam muitos de seus comportamentos naturais e criando uma incompatibilidade entre a ave e seu ambiente. Se essa incompatibilidade for significativa, a expressão comportamental normal é evitada e comportamentos anormais podem se desenvolver

(Meehan e Mench, 2006). Já sobre a questão do forrageamento, Matson e Koutsos (2006), ao abordarem as interações entre o comportamento e a nutrição de psitacídeos em cativeiro, concordam que tanto a deficiência quanto o excesso nutricional podem impactar o comportamento dessas aves de várias maneiras, registrando que uma deficiência de nutrientes, (como é comum no caso de aves traficadas) pode mudar seu comportamento em termos de nível de atividade. A observada ausência de diversidade na variação individual no comportamento das araras também pode estar associada à falta de contato com outras aves da mesma espécie após essas aves terem sido retiradas da natureza. Nesse sentido, Welle (2006) afirma que a interação com outras aves, brincar com água, explorar alimentos, entre outros, são habilidades sociais aprendidas por meio da imitação de outros psitacídeos e que se não há companhia que permita copiar esses comportamentos, as aves podem vir a apresentar um repertório comportamental anormal.

Finalmente, é importante observar que aves retiradas da natureza costumam ter suas penas de voo cortadas ou arrancadas, para impedir sua fuga. Essa prática pode ocasionar danos aos folículos das penas, reduzindo drasticamente a mobilidade do animal, levando a quedas frequentes que podem impactar o bico, ossos e penas ainda em desenvolvimento, causando eventos dolorosos que farão os animais temerem sair de sua zona de conforto e exibir comportamentos naturais. Abordando essa realidade, Welle e Wilson (2006) afirmam que o corte das penas de voo pode afetar o balanço e coordenação dos psitacídeos, ocasionando quedas frequentes, medo e dor. Segundo esses autores, quando um número excessivo de penas é cortado, as novas penas crescem sem proteção e, portanto, são propensas a danos. Isso pode iniciar um ciclo vicioso, levando as aves a terem medo de cair e de se machucar. Além disso, o voo é uma habilidade aprendida e pode levar a uma maior sensação de confiança e até mesmo inteligência. Assim, a prática de aparar as asas, comum em aves traficadas, pode privar as aves de seu desenvolvimento normal, afetando a expressão de comportamentos.

Também foi possível notar que o enriquecimento ambiental estimulou o comportamento de exploração das araras e que tal estímulo permaneceu, mesmo na fase controle após a fase de enriquecimento. Esse resultado era esperado, com base nos achados por outros estudos. Rodríguez-López (2016) registra que o uso do enriquecimento em psitacídeos resulta em mudanças comportamentais e que sua relação com o comportamento exploratório já está bem documentada. Sobre isso, Mettke-Hofmann e colaboradores (2002) reforçam que o ambiente e a dieta de psitacídeos está

relacionada ao comportamento exploratório, no que é seguido por Beekmans e colaboradores (2023), que afirmam que o fornecimento de enriquecimento alimentar aos psitacídeos estimula as atividades exploratórias, algo reiterado por Stevens e colaboradores (2020). Estudando a relação entre o enriquecimento e a exploração em psitacídeos, Coulson e colaboradores (1997) registraram, já na década de 90, que fornecer fontes de enriquecimento alimentar alterou o comportamento de papagaios, levando essas aves a passarem mais tempo com a ferramenta de enriquecimento. Sobre isso, Matson e Koutsos (2006), explicam que o enriquecimento nutricional fornece um mecanismo para padrões de comportamento alterados em resposta à escolha e/ou apresentação da dieta.

Outros autores registram que o enriquecimento ambiental aumenta a motivação para a exploração em psitacídeos (NICOL; POPE, 1993; LINDEN; LUESCHER, 2006). Estudando o efeito do enriquecimento ambiental sobre calopsitas (*Nymphicus hollandicus*), Assis e colaboradores (2016) afirmam que o enriquecimento ambiental oferece oportunidades de manter comportamentos exploratórios, o que já havia sido anteriormente registrado por Cubas e colaboradores (2006). De fato, ao estudar o efeito do enriquecimento ambiental sobre o comportamento exploratório de papagaios-do-mangue (*Amazona amazonica*), Meehan e Mench (2002) observaram que as aves expostas ao enriquecimento exploraram mais rapidamente novos objetos colocados em seu viveiro, sugerindo que o enriquecimento reduziu a resposta de medo diante de objetos novos.

Prosseguindo, observamos que os escores nas dimensões de agressividade, exploração e sociabilidade determinados na avaliação inicial das diferenças interindividuais foram significativamente correlacionados com os escores nas mesmas dimensões determinados na fase de enriquecimento ambiental/alimentar (Fase B). Isso indica que houve consistência no tempo e no contexto dos traços comportamentais das araras nas três dimensões avaliadas. Durante o treinamento antipredatório, observamos que parte das araras já se encontravam em alerta nas grades laterais do viveiro no momento da abertura da cortina de lona (N:5 durante a apresentação do predador e N:8 durante a fase de retenção). A expressão desse comportamento, aliado a interrupção do comportamento exploratório, pode estar associado a um comportamento de antecipação frente à expectativa da abertura da cortina de lona.

Finalmente, e contrário às expectativas, não houve associação entre os escores de agressividade das araras com a exploração. Essa associação era esperada porque no

estudo com o papagaio-do-mangue (*Amazona amazonica*), os indivíduos mais agressivos foram os mais atentos aos estímulos ambientais (CUSSEN; MENCH, 2014). A falta da mesma associação pode ser explicada pela pouca variação nos escores de agressividade entre as araras no presente estudo, como comentado anteriormente.



## 5 CONCLUSÃO

Ao contrário do esperado, as araras-vermelhas não apresentaram grande variedade de perfis comportamentais nas três dimensões de distinção comportamental avaliadas (agressividade, exploração e sociabilidade). Esse resultado inesperado talvez possa ser explicado pela origem das aves e os efeitos do manejo sobre o desenvolvimento dos indivíduos após serem ilegalmente retirados da natureza. Também foi demonstrado que o enriquecimento ambiental estimulou o comportamento de exploração das araras e que esse estímulo permaneceu, mesmo na fase controle realizada após a fase de enriquecimento, o que é condizente com os achados por outros estudos. Apesar disso, e, ao contrário às expectativas, não houve associação entre os escores de agressividade com comportamento de exploração das araras. A falta dessa associação pode ser explicada pela pouca variação nos escores de agressividade entre as araras, no presente estudo. Como esperado, não houve correlação entre as respostas comportamentais de alerta e fuga com os traços comportamentais dos indivíduos, tanto durante o treinamento antipredatório quanto durante o teste de retenção. Isso confirma a previsão de que a resposta à ameaça de predação por psitacídeos é independente dos traços comportamentais individuais. Finalmente, machos e fêmeas não diferiram na expressão de comportamento de fuga durante o treinamento aplicado, confirmando a previsão de que não haveria efeito do sexo sobre as respostas comportamentais analisadas.

Diante dos resultados obtidos, recomenda-se que novos protocolos pré-soltura para *Ara chloropterus* sejam ajustados para incluir o enriquecimento ambiental, estimulando o comportamento exploratório dos indivíduos e aumentando as chances de sucesso de sua reintrodução. Apesar disso, ainda são necessários estudos que permitam uma melhor compreensão sobre o efeito da origem e manejo das aves sobre o desenvolvimento e expressão de seu comportamento.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMSON, J.; SPEER B.L.; THOMSEN, J.B. The Large Macaws: their Care, Breeding and Conservation. California: Raintree Publications, 1995.
- Allard, S., Fuller, G., Torgerson-White, L., Starking, M.D., Yoder-Nowak, T., 2019. Personality in zoo-hatched blanding's turtles affects behavior and survival after reintroduction into the wild. *Front. Psychol.* 10, 1–15.
- ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, v. 49, n. 3, p. 227-266, 1974.
- Armstrong, D. P., and Seddon, P. J. (2008). Directions in reintroduction biology. *Trends Ecol. Evol.* 23, 20–25. doi: 10.1016/j.tree.2007.10.003
- Assis, V.D.L. & Carvalho, Thatijanne & Pereira, V & Freitas, Rilke & Saad, Carlos Eduardo & Costa, Adriano & Silva, A. (2016). Environmental enrichment on the behavior and welfare of cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.* 68. 562-570. 10.1590/1678-4162-8747.
- Azevedo, C.S., Rodrigues, L.S.F., Fontanelle, J.C.R., 2017. Important tools for Amazon Parrot reintroduction programs. *Rev. Bras. De. Ornitol.* 25 (1), 1–11
- Azevedo, C.S., Young, R.J., 2006. Shyness and boldness in greater rheas *Rhea americana* Linnaeus (Rheiformes, Rheidae): The effects of antipredator training on the personality of the birds. *Rev. Bras. De. Zool.* 23 (1), 202–210.
- BAHIA. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE. PORTARIA SEMA Nº 37 DE 15 DE AGOSTO DE 2017. Lista de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia. 2017. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/Editais/portaria37fauna.doc>. Acesso em: 14 nov. 2020
- BASSETT, L.; BUCHANAN-SMITH, H.M. Effects of predictability on the welfare of captive animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 102, p. 223–245, 2007.
- BAUMANS V . 2000 . Environmental Enrichment: A right of rodents! In: Balls M Van Zeller A-M Halder M eds. *Progress in the Reduction, Refinement and Replacement of Animal Experimentation.* Amsterdam : Elsevier BV . p 1251 – 1255 .
- Beck, Benjamin & Kleiman, Devra & Dietz, James & Castro, Ines & Carvalho, Cibele & Martins, Andreia & Rettberg-Beck, Beate. (1991). Losses and reproduction in reintroduced golden lion tamarins *Leontopithecus rosalia*. *Dodo J Jersey Wildl Preserv Trust.* 27.
- Beck, B.B., Rappaport, L.G., Price, M.S., Wilson, A., 1994. Reintroduction of captiveborn animals. In: Olney, P.J.S., Mace, G.M., Feistner, A.T.C. (Eds.), *Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals.* Chapman and Hall, London, pp. 265–284
- Bennett, Victoria & Doerr, Veronica & Doerr, Erik & Manning, Adrian & Lindenmayer, David. (2012). The anatomy of a failed reintroduction: A case study with the Brown Treecreeper. *Emu.* 112. 298-312. 10.1071/mu11048.
- Bernardo, C. S. S., Lloyd, H., Olmos, F., Cancian, L. F., & Galetti, M. (2011). *Using post-release monitoring data to optimize avian reintroduction*

- programs: a 2-year case study from the Brazilian Atlantic Rainforest. Animal Conservation*, 14(6), 676–686. doi:10.1111/j.1469-1795.2011.00473.x
- Beekmans, Mandy & Vinke, Claudia & Maijer, A. & Haan, Isabelle & Schoemaker, N.J. & Rodenburg, Bas & Kooistra, H.S. & Zeeland, Y.R.A.. (2023). Increasing foraging times with appetitive and consummatory foraging enrichment in grey parrots (*Psittacus erithacus*). *Applied Animal Behaviour Science*. 265. 105986. 10.1016/j.applanim.2023.105986.
- Berkunsky, I., Quillfeldt, P., Brightsmith, D.J., Abbud, M.C., Aguilar, J.M.R.E., Aleman- Zelaya, U., Aramburú, R.M., Arce Arias, A., Balas McNab, R., Balsby, T.J.S., Barredo Barberena, J.M., Beissinger, S.R., Rosales, M., Berg, K.S., Bianchi, C.A., Blanco, E., Bodrati, A., Bonilla-Ruz, C., Botero-Delgado, E., Masello, J.F., 2017. Current threats faced by Neotropical parrot populations. *Biol. Conserv.* 214, 278–287.
- BirdLife International. 2023. Species factsheet: *Crax blumenbachii*. Disponível em: <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/red-billed-curassow-crax-blumenbachii> on 03/12/2023. Acesso em: 14 nov. 2020
- Boissy, A., Bouissou, M.F., 1995. Assessment of individual differences in behavioural reactions of heifers exposed to various fear-eliciting situations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 46, 17–31.
- Bremner-Harrison, Samantha & Prodöhl, Paulo & Elwood, Robert. (2004). Behavioural trait assessment as a release criterion: Boldness predicts early death in a reintroduction programme of captive-bred swift fox (*Vulpes velox*). *Animal Conservation*. 7. 313-320. 10.1017/S1367943004001490.
- Brightsmith, Donald & Hilburn, Jenifer & Campo, Alvaro & Boyd, Janice & Frisius, Margot & Frisius, Richard & Janik, Dennis & Guillen, Federico. (2005). The use of hand-raised psittacines for reintroduction: A case study of scarlet macaws (*Ara macao*) in Peru and Costa Rica. *Biological Conservation*. 121. 465-472. 10.1016/j.biocon.2004.05.016.
- Burgener. Frustrated Appetitive Foraging Behavior, Stereotypic Pacing, and Fecal Glucocorticoid Levels in Snow Leopards (*Uncia uncia*) in the Zurich Zoo
- Ceballos, Gerardo & Ehrlich, Paul & Dirzo, Rodolfo. (2017). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 114. 201704949. 10.1073/pnas.1704949114.
- CBRO. COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTRO ORNITOLÓGICO. 2021. Lista das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/listas/>. Acesso em: 21 fev. 2023.
- Collar, N.J., 2006. Parrot reintroduction: towards a synthesis of best practice. In: *The Pleasure of Parrots: Proc. VI International Parrot Convention*. Loro Parque Fundación, Puerto de la Cruz, Tenerife, pp. 82–107.
- Cordeiro, Norbert & Howe, Henry. (2003). Forest fragmentation severs mutualism between seed dispersers and an endemic African tree. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 100. 14052-6. 10.1073/pnas.2331023100.
- CORTESÃO, J. Carta de Pero Vaz de Caminha a El-Rei D. Manuel sobre o Achamento do Brasil. Texto integral. São Paulo: Martim Claret, 2003.

- CUBAS, Z.S.C.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. São Paulo: Roca, 2006. 1376p.
- Cussen, V. A., & Mench, J. A. (2014). Personality predicts cognitive bias in captive psittacines, *Amazona amazonica*. *Animal Behaviour*, 89, 123-130.
- Cussen, V. A., & Mench, J. A. (2015). The Relationship between Personality Dimensions and Resiliency to Environmental Stress in Orange-Winged Amazon Parrots (*Amazona amazonica*), as Indicated by the Development of Abnormal Behaviors. *PLOS ONE*, 10(6)
- Dall, S.R.X., Houston, A.I., McNamara, J. M., 2004. The behavioural ecology of personality: consistent individual differences from an adaptive perspective. *Ecol. Lett.* 7, 734–739.
- Deem, S.L., Dipl, A.C.Z.M., Noss, A.J., Cuéllar, L.R., Karesh, W.B., 2005. Health evaluation of free-ranging and captive blue-fronted amazon parrots (*Amazona aestiva*) in Gran Chaco, Bolivia. *J. Zoo. Wildl. Med.* 36 (4), 598–605
- Derrickson SR, Snyder NFR. 1992. Potentials and limits of captive breeding in parrot conservation. Pages 133–163 in Beissinger SR, Snyder NFR, editors. *New world parrots in crisis: solutions from conservation biology*. Smithsonian Institution Press, New York and London.
- Destro, Guilherme Fernando Gomes, Paulo De Marco, Levi Carina Terribile, Threats for bird population restoration: A systematic review, *Perspectives in Ecology and Conservation*,
- Dingemanse, N.J., Réale, D., 2005. Natural selection and animal personality. *Behav.* 142, 1159–1184.
- Dingemanse, N. J., & Wolf, M. (2013). *Between-individual differences in behavioural plasticity within populations: causes and consequences*. *Animal Behaviour*, 85(5), 1031–1039. doi:10.1016/j.anbehav.2012.12.032  
10.1016/j.anbehav.2012.12.032
- Dirzo, Rodolfo & Young, Hillary & Galetti, Mauro & Ceballos, Gerardo & Isaac, Nick & Collen, Ben. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science (New York, N.Y.)*. 345. 401-6. 10.1126/science.1251817.
- Dixon, Andrew & Ragyov, Dimitar & Izquierdo, David & Weeks, Darren & Rahman, Lutfor & Klisurov, Ivailo. (2020). Movement and Survival of Captive-Bred Saker Falcons *Falco cherrug* Released by Wild Hacking: Implications for Reintroduction Management. *Acta Ornithologica*. 54. 157. 10.3161/00016454AO2019.54.2.003.
- Diz, M. (2014). Voluntary intake by hyacinth macaws ( *Anodorhynchus hyacinthinus* ).
- EOL. ENCYCLOPEDIA OF LIFE. Red And Green Macaw. Disponível em: <https://eol.org/pages/45511630/articles>. Acesso em: 29 nov. 2020.

- Estrada, A. (2014). Reintroduction of the Scarlet Macaw (*Ara Macao* Cyanoptera) in the Tropical Rainforests of Palenque, Mexico: Project Design and First Year Progress. *Tropical Conservation Science*, 7(3), 342–364.
- Ewen, John & Soorae, Pritpal & Canessa, Stefano. (2014). Reintroduction objectives, decisions and outcomes: Global perspectives from the herpetofauna. *Animal Conservation*. 17. 10.1111/acv.12146.
- Falagas, Matthew & Pitsouni, Eleni & Malietzis, George & Pappas, Georgios. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: Strengths and weaknesses. *FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*. 22. 338-42. 10.1096/fj.07-9492LSF.
- FARIA, A. R. G. Manejo alimentar e nutricional de animais selvagens: Para Centros de Triagem. Brasília: IBAMA, 2011. 223 p.
- Favretto, Mario. (2021). *Aves do Brasil, vol I: Rheiformes a Psittaciformes*.
- FERREIRA, L.P. Dieta e uso do habitat da arara-vermelha *Ara chloropterus* no pantanal de Mato Grosso. Dissertação. (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) - Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande, 2013.
- Finkemeier, Marie-Antonine & Langbein, Jan & Puppe, Birger. (2018). Personality Research in Mammalian Farm Animals: Concepts, Measures, and Relationship to Welfare. *Frontiers in Veterinary Science*. 5. 10.3389/fvets.2018.00131.
- Fischer, J., & Lindenmayer, D. . (2000). An assessment of the published results of animal relocations. *Biological Conservation*, 96(1), 1–11. doi:10.1016/s0006-3207(00)00048-3
- Fischer, Clare & Romero, L. (2019). Chronic captivity stress in wild animals is highly species-specific. *Conservation physiology*. 7. coz093. 10.1093/conphys/coz093.
- Fortin, Daniel & Beyer, Hawthorne & Boyce, Mark & Smith, Douglas & Duchesne, Thierry & Mao, Julie. (2005). Wolves Influence Elk Movements: behavior Shapes a Trophic Cascade in Yellowstone National Park. *Ecology*. 86. 1320-1330. 10.1890/04-0953.
- FOX, Rebecca. Hand-Rearing: Behavioral Impacts and Implications for Captive Parrot Welfare. In: Andrew U. Luescher. *Manual of Parrot Behavior*. 1ª edição. Iwoa: Blackwell Publishing, 2006. 10, 83-93.
- Fraga, Ricardo & Santos, Caio & Silva, Ramona & Teixeira, Rayanna & Tomazi, Laize & Borba da Silva, Márcio & Santos, Cleverson & Schiavetti, Alexandre. (2023). Reintroduction and monitoring of the bird *Amazona aestiva* (Psittaciformes: Psittacidae) in Brazil. *Revista de Biología Tropical*. 71. e53145. 10.15517/rev.biol.trop..v71i1.53145.
- Franks, Victoria & Andrews, Caitlin & Ewen, John & McCready, Mhairi & Parker, Kevin & Thorogood, Rose. (2018). Changes in social groups across reintroductions and effects on post-release survival. 10.1101/430280.

- Franzone, Victor & Ramos, Gabriela & Kascher, Larissa & Azevedo, Cristiano & Sant'Anna, Aline. (2022). Flight capacity and human aversion in captive Amazon parrots: Related factors and the effects of pre-releasing training. *Applied Animal Behaviour Science*. 256. 105772. 10.1016/j.applanim.2022.105772.
- Friard, O., & Gamba, M. (2016). BORIS: a free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(11), 1325–1330.
- Friard O., Gamba M. (2015). *BORIS—Behavioral Observation Research Interactive Software: Italy*. Disponível em: <http://www.boris.unito.it> e acessado em XX de XX de 2024.
- Galetti, M., Guevara, R., Côrtes, M.C., Fadini, R., Von Matter, S., Leite, A.B., Labecca, F., Ribeiro, T., Carvalho, C.S., Collevatti, R.G., Pires, M.M., Guimarães, P.R., Brancalion, P.H., Ribeiro, M.C., Jordano, P., 2013. Functional Extinction of Birds Drives Rapid Evolutionary Changes in Seed Size. *Science* 340, 1086–1090
- Gilbert-Norton LB, Leaver LA, Shivik JA (2009) The effect of randomly altering the time and location of feeding on the behaviour of captive coyotes (*Canis latrans*). *Appl Anim Behav Sci* 120: 179–185.
- Gosling, S.D., 2001. From mice to men: what can we learn about personality from animal research? *Psychol. Bull.* 127, 45–86.
- Granzow, E. Microchip placement for identification of birds. *Lab Anim* 37, 21–22 (2008).
- GREEN J, Thorogood N. *Qualitative methods for health research*. 2. Los Angeles: Sage; 2009.
- Griffin, A.S., Blumstein, D.T., Evans, C.S., 2000. Training captive-bred or translocated animals to avoid predators. *Conserv. Biol.* 14 (5), 1317–1326
- Griffith, B., Scott, J. M., Carpenter, J. W., & Reed, C. (1989). Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science*, 245(4917), 477-480.
- Haage, M., Maran, T., Bergvall, U.A., Elmhagen, B., Angerbjorn, " A., 2017. The influence of spatiotemporal conditions and personality on survival in reintroductions—evolutionary implications. *Oecologia* 183 (1), 45–56.
- HÄNNINEN, L.; PASTELL, M. CowLog: Open-source software for coding behaviors from digital video. *Behavior Research Methods*, v. 41, n. 2, p. 472-476. 2009. Haskins, K.E.  
Alternative perspectives on reintroduction success  
*Anim. Conserv.*, 18 (2015), pp. 409-410
- He, X., Johansson, M. L., & Heath, D. D. (2016). Role of genomics and transcriptomics in selection of reintroduction source populations. *Conservation Biology*, 30(5)
- Homberger, Benjamin & Korner-Nievergelt, Fränzi & Jenni-Eiermann, Susanne & Duplain, Jérôme & Lanz, Michael & Jenni, Lukas. (2021). Integrating behaviour, physiology and survival to explore the outcome of reintroductions: a case study of grey partridge. *Animal Behaviour*. 176. 145-156. 10.1016/j.anbehav.2021.04.005.

- HEFFNER, C.L. ABAB Design In: Research methods for education, psychology and the social sciences. 2004. Disponível em: <http://www.allpsych.com/researchmethods>. Acesso em: 14 nov. 2020.
- IBAMA. Instrução Normativa 5, de 13 de maio de 2021. 2021. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=139089#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20diretrizes%2C%20prazos,entregues%20espontaneamente%20a%20esses%20centros>. Acesso em: 14 nov. 2020.
- ICMBIO. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. PAN Aves da Mata Atlântica. 2018. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-pan/pan-aves-da-mata-atlantica/1-ciclo/pan-aves-da-mata-atlantica-sumario.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2022.
- IUCN. INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. 1998. Guidelines for re-introductions. Prepared by the iucn/SSC re-introduction specialist group. iucn, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 10pp. (1998). Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/PP-005.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2023.
- IUCN. INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 21 fev. 2023.
- IUCN/SSC. 2013. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20231025215427/https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2013-009.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2020.
- Soorae, P. S. (ed.) (2018). Global Reintroduction Perspectives: 2018. Case studies from around the globe. IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group, Gland, Switzerland and Environment Agency, Abu Dhabi, UAE. xiv + 286pp.
- Jule, K.R., Leaver, L.A., Lea, S.E.G., 2008. The effects of captive experience on reintroduction survival in carnivores: a review and analysis. *Biological Conservation* 141, 355–363
- Kanaan, V., 2016. Re-introductions of the vinaceous-breasted Amazon at the Araucarias National Park, Santa Catarina, Brazil. In: Soorae, P.S. (Ed.), *Global Re-introductions perspectives: re-introduction case studies from around the globe*. IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group, Abu Dhabi, UAE, pp. 106–110.
- Kierulf, M.C.M.; *et al.* (2005). «Passado, presente e futuro do mico-leão-dourado e de seu hábitat». In: Galindo-Leal, C.; Câmara, I.G. *Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas* (PDF). Belo Horizonte: SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional. pp. 95–103. ISBN 85-98946-02-8.
- Kleiman, D. G., and J. J. C. Mallinson. 1998. Recovery and management committees for lion tamarins: partnerships in conservation planning and implementation. *Conservation Biology* 12:27–38.
- KOOLHAAS, J.M., Korte, S.M., De Boer, S.F., van Der Vegt, B.J., van Reenen, C.G., Hopster, H., De Jong, I.C., Ruis, M.A.W., Blokhuis, H.J., 1999. Coping styles

- in animals: current status in behavior and stress-physiology. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 23, 925–935
- LEE, J. (2020). *Statistics, Descriptive. International Encyclopedia of Human Geography*, 13–20. doi:10.1016/b978-0-08-102295-5.10428-7
- Leech, T Emma Craig, Brent Beaven, David K. Mitchell and Philip J. Seddon. Reintroduction of rifleman *Acanthisitta chloris* to Ulva Island, New Zealand: evaluation of techniques and population persistence
- Levitis, Daniel & Lidicker, William & Freund, Glenn. (2009). Behavioural biologists don't agree on what constitutes behaviour. *Animal behaviour*. 78. 103-110. 10.1016/j.anbehav.2009.03.018.
- Linden, Phoebe Greene; Luescher, Andrew U. Behavioral Development of Psittacine Companions: Neonates, Neophytes, and Fledglings. In: Andrew U. Luescher. *Manual of Parrot Behavior*. 1ª edição. Iwoa: Blackwell Publishing, 2006. 11, 93-113.
- MacKay, J.R., Haskell, M.J. (2015). Consistent individual behavioral variation: the difference between temperament, personality and behavioral syndromes. *Animals* 5(3), 455-478.
- Matson, Kevin David; Koutsos, Elizabeth A. Captive Parrot Nutrition: Interactions with Anatomy, Physiology, and Behavior. In: Andrew U. Luescher. *Manual of Parrot Behavior*. 1ª edição. Iwoa: Blackwell Publishing, 2006. 6, 49-59.
- McDougall, P. & Réale, Denis & Sol, Daniel & Reader, S.. (2006). Wildlife conservation and animal temperament: Causes and consequences of evolutionary change for captive, reintroduced, and wild populations. *Animal Conservation*. 9. 39 - 48. 10.1111/j.1469-1795.2005.00004.x.
- Meehan, C. L., and J.A. Mench. 2002. Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. *Applied Animal Behavior Science* 79:75–88.
- Meehan, Cheryl and Mench, Joy. Captive Parrot Welfare. In: Andrew U. Luescher. *Manual of Parrot Behavior*. 1ª edição. Iwoa: Blackwell Publishing, 2006. 27, 301-319.
- METTKE-HOFMANN, CLAUDIA & WINKLER, HANS & LEISLER, BERND. (2002). THE SIGNIFICANCE OF ECOLOGICAL FACTORS FOR EXPLORATION AND NEOPHOBIA IN PARROTS. *ETHOLOGY*, v.108, 249-272 (2002). 108. 10.1046/j.1439-0310.2002.00773.x.
- Mittermeier, R. A., N. Myers, and C. G. Mittermeier (eds.). 1999. HOTSPOTS: EARTH'S BIOLOGICALLY RICHEST AND MOST ENDANGERED TERRESTRIAL ECOREGIONS
- Morris, Shane & Brook, Barry & Moseby, Katherine & Johnson, Christopher. (2021). " Factors affecting success of conservation translocations of terrestrial



vertebrates: a global systematic review ". *Global Ecology and Conservation*. 28. e01630. 10.1016/j.gecco.2021.e01630.

Myers et al. 2020

Monti, Flavio & Dominici, Jean-Marie & Choquet, Remi & Duriez, Olivier & Sammuri, Giampiero & Sforzi, Andrea. (2014). The Osprey reintroduction in Central Italy: Dispersal, survival and first breeding data. *Bird Study*. 61. 465-473. 10.1080/00063657.2014.961405.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2011. *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals: Eighth Edition*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12910>.

Naveda-Rodríguez, Adrián & Campbell-Thompson, Edwin & Watson, Richard & McCabe, Jennifer & Vargas, Felix. (2022). Dispersal and Space Use of Captive-Reared and Wild-Rehabilitated Harpy Eagles Released in Central American Landscapes: Implications for Reintroduction and Reinforcement Management. *Diversity*. 14. 886. 10.3390/d14100886.

NEWBERRY RC . 1995 . Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environment . *Appl Anim Behav Sci* 44 : 229 – 243.

Nicol, C.J., & S.J. Pope. 1993. A comparison of the behavior of solitary and group-housed budgerigars. *Animal Welfare* 2:269–277

Nogueira, S. S. C., Calazans, S. G., Costa, T. S. O., Peregrino, H., & Nogueira-Filho, S. L. G. (2011). Effects of varying feed provision on behavioral patterns of farmed collared peccary (Mammalia, Tayassuidae). *Applied Animal Behaviour Science*, 132(3-4), 193–199.

NOGUEIRA, Selene & Abreu, Shauana & Silva, Hélderes & Nogueira-Filho, Sergio. (2014). The Effects of Feeding Unpredictability and Classical Conditioning on Pre-Release Training of White-Lipped Peccary (Mammalia, Tayassuidae). *PloS one*. 9. e86080. 10.1371/journal.pone.0086080.

NOGUEIRA, SSC & Macedo, Jenkins & Sant'Anna, Aline & Nogueira-Filho, Sergio & Costa, Mateus. (2015). Assessment of temperament traits of white-lipped (Tayassu pecari) and collared peccaries (Pecari tajacu) during handling in a farmed environment. *Animal welfare (South Mimms, England)*. 24. 291-298. 10.7120/09627286.24.3.291.

Olah, G., Butchart, S.H.M., Symes, A. *et al.* Ecological and socio-economic factors affecting extinction risk in parrots. *Biodivers Conserv* 25, 205–223 (2016).

Parish, David. (2007). The fate of released captive-reared Grey Partridges *Perdix perdix*: implications for reintroduction programmes. *Wildlife Biology*. 13. 140-149. 10.2981/0909-6396(2007)13[140:TFORCG]2.0.CO;2.

PAULINO, R.; NOGUEIRA-FILHO, S. L. G.; NOGUEIRA, S. S. C. The role of individual behavioral distinctiveness in exploratory and anti-predatory behaviors of red-browed Amazon parrot (*Amazona rhodocorytha*) during pre-

- release training. *Applied Animal Behaviour Science*. Amsterdam, v. 205, p. 107-114. 2018.
- PROJETO HARPIA. <https://www.projetoarpia.org/copia-pesquisa-cientifica>. Acesso em 31/03/2024
- Ramos, Gabriela & Azevedo, Cristiano & Jardim, Talys & Sant'Anna, Aline. (2020). Temperament in Captivity, Environmental Enrichment, Flight Ability, and Response to Humans in an Endangered Parrot Species. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 24. 1-13. 10.1080/10888705.2020.1765367.
- RÉALE Denis, Simon M. Reader<sup>2,3</sup>, Daniel Sol<sup>3,4</sup>, Peter T. McDougall<sup>3</sup> and Niels J. Dingemanse<sup>5</sup> Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological Reviews*. Cambridge, v. 82, n. 2, p. 291-318. 2007
- Reynolds, Michelle & Hatfield, Jeffrey & Laniawe, L. & Vekasy, Mark & Klavitter, John & Berkowitz, Paul & Crampton, L. & Walters, J. & Katzner, Todd & Valenzuela-Galván, David. (2012). Influence of space use on fitness and the reintroduction success of the Laysan teal. *Animal Conservation*. 15. 10.1111/j.1469-1795.2012.00520.x.
- Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., Martensen, A.C., Ponzoni, F.J., Hirota, M.M., 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142, 1141–1153.
- Robert A., B. Colas, I. Guigon, C. Kerbiriou, J.-B. Mihoub, M. Saint-Jalmel, F. Sarrazin  
 Defining reintroduction success using IUCN criteria for threatened species: a demographic assessment  
*Anim. Conserv.*, 18 (2015), pp. 397-406
- Rummel, L., Martínez–Abraín, A., Mayol, J., Ruiz-Olmo, J., Mañas, F., Jiménez, J., ... & Oro, D. (2016). Use of wild–caught individuals as a key factor for success in vertebrate translocations. *Animal Biodiversity and Conservation*, 39(2), 207-219.
- Rodríguez-López, R. (2016). *Environmental enrichment for parrot species: Are we squawking up the wrong tree?* *Applied Animal Behaviour Science*, 180, 1–10. doi:10.1016/j.applanim.2016.04.016
- Sheridan, Katie & Waldman, John. (2020). Evaluating the success of reintroduction of Pāteke (Brown Teal) to lake and forest habitats in a predator-controlled preserve in New Zealand. *Ecological Management & Restoration*. 21. 237-246. 10.1111/emr.12432.
- Silva, Ramona & Fraga, Ricardo & Tomazi, Laize & Andrade, Thatiana & Silva, Magnólia & Schiavetti, Alexandre. (2021). Temperament Assessment and Pre-Release Training in a Reintroduction Program for the Turquoise-Fronted Amazon Amazona aestiva. *Acta Ornithologica*. 55. 10.3161/00016454AO2020.55.2.006.

- Slater, G. L., & Altman, B. (2011). *Avian Restoration in the Prairie-Oak Ecosystem: A Reintroduction Case Study of Western Bluebirds to San Juan Island, Washington*. *Northwest Science*, 85(2), 223–232. doi:10.3955/046.085.0211
- Schubot RM, Clubb KJ, Clubb SL (1992) Psittacine Aviculture: Perspectives, Techniques and Research. Avicultural Breeding and Research Center, Loxahatchee, FL.
- Seddon, P. (1999). Persistence without intervention: Assessing success in wildlife reintroductions. *Trends in Ecology & Evolution*. 14. 503. 10.1016/S0169-5347(99)01720-6.
- SEDDON, P. J., ARMSTRONG, D. P., & MALONEY, R. F. (2007). Developing the Science of Reintroduction Biology. *Conservation Biology*, 21(2), 303–312.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*, 2ª Ed. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira. 912 p
- Sih, A., Bell, A. & Johnson, J.C. (2004). Behavioral syndromes: an ecological and evolutionary overview. *Trends Ecol. Evol.* 19, 372–378.
- SIMON, J. E. A Lista das Aves do estado do Espírito Santo. In: *Ornitologia, Livro do XVII Congresso Brasileiro de Ornitologia*. Aracruz: Faesa, 2009. p. 55-89.
- SMMA, Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Porto Seguro. 2014. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Porto Seguro – Bahia. 2ª Edição.
- Snyder, N.F.R., Koenig, S.E., Koschmann, J., Snyder, H.A., Johnson, T.B., 1994. Thickbilled parrot releases in Arizona. *Condor* 96, 845–862.
- Stevens, April & Donnell, Robert & Cogny, Aurore & Phillips, Clive. (2020). The effects of environmental enrichment on the behaviour of cockatiels (*Nymphicus hollandicus*) in aviaries. *Applied Animal Behaviour Science*. 235. 105154. 10.1016/j.applanim.2020.105154.
- Tetzlaff, Sasha & Sperry, Jinelle & Degregorio, Brett. (2019). Effects of antipredator training, environmental enrichment, and soft release on wildlife translocations: A review and meta-analysis. *Biological Conservation*. 236. 324-331. 10.1016/j.biocon.2019.05.054.
- Thévenin, Charles \*, Maud Mouchet, Alexandre Robert, Christian Kerbiriou & François Sarrazin Functional representativeness and distinctiveness of reintroduced birds and mammals in Europe
- VAZIRE *et al.* Measuring Personality in Nonhuman Animals. In: ROBINS, Richard W.; FRALEY, R. Chris; KRUEGER, Robert F. (Ed.) *Handbook of Research Methods in Personality Psychology*. New York: The Guilford Press, 2007. p. 190-206.
- Vilarta, Marcelo & Wittkoff, William & Lobato, Crisomar & Oliveira, Rubens & Pereira, Nivia & Silveira, Luís. (2021). Reintroduction of the Golden Conure

- (Guaruba guarouba) in Northern Brazil: Establishing a Population in a Protected Area. *Diversity*. 198. 10.3390/d13050198.
- VOLPE, N.; DI GIACOMO, A.; BERKUNSKY, I. First experimental release of the red-and-green macaw *Ara chloropterus* in Corrientes, Argentina. *Conservation Evidence*, v. 14, n. 20, p. 20. 2017.
- Vynne, Carly & Gosling, Joe & Maney, Calum & Dinerstein, Eric & Lee, Andy & Burgess, Neil & Fernández, Néstor & Fernando, Sanjiv & Jhala, Harshini & Jhala, Yadvendradev & Noss, Reed & Proctor, Michael & Schipper, Jan & González-Maya, José & Joshi, Anup & Olson, David & Ripple, William & Svenning, Jens-Christian. (2022). An ecoregion-based approach to restoring the world's intact large mammal assemblages. *Ecography*. 10.1111/ecog.06098.
- WAITT, C.; Buchanan-Smith, H.M. What time is feeding? How delays and anticipation of feeding schedules affect stump-tailed macaque behavior. *Appl Anim Behav Sci*, v.75, p. 75–85, 2001.
- Walters, Jeffrey & Derrickson, Scott & Fry, Michael & Haig, Susan & Marzluff, John & Wunderle, Jr, Joseph. (2010). Status of the California Condor and Efforts to Achieve Its Recovery. *The Auk*. 127. 969-1001. 10.1525/auk.2010.127.4.969.
- Welle, Kenneth R. Behavior Classes in the Veterinary Hospital: Preventing Problems Before They Start. In: Andrew U. Luescher. *Manual of Parrot Behavior*. 1ª edição. Iwoa: Blackwell Publishing, 2006. 15, 165-175.
- Welle, Kenneth R.; Wilson, Liz. Clinical Evaluation of Psittacine Behavioral Disorders. In: Andrew U. Luescher. *Manual of Parrot Behavior*. 1ª edição. Iwoa: Blackwell Publishing, 2006. 16, 175-195.
- White Jr., T.H., Collazo, J.A., Vilella, F.J., 2005 a. Survival of captive-reared Puerto Rican Parrots released in the Caribbean National Forest. *Condor* 107, 424–432.
- White, Jr, Thomas & Collar, Nigel & Moorhouse, Ron & Sanz D'Angelo, Virginia & Stolen, Eric & Brightsmith, Donald. (2012). Psittacine reintroductions: Common denominators of success. *Biological Conservation*. 10.1016/j.biocon.2012.01.044.
- White, Jr, Thomas & Collazo, Jaime & Vilella, Francisco & Simón, & Guerrero, A & Parque, Zoológico & Nacional, Arq & Valverde, Santo & Domingo, República & Dominicana,. (2005) b. Effects of Hurricane Georges on habitat use by captive-reared Hispaniolan Parrots (*Amazona ventralis*) released in the Dominican Republic. *ORNITOLOGIA NEOTROPICAL*. 16. 405-417.
- White, T.H., Abreu, W., Benitez, G., Jhonson, A., Lopez, M., Ramirez, L., Rodriguez, I., Toledo, M., Torres, P., Velez, J., 2021. Minimizing Potential Allee Effects in Psittacine Reintroductions: An Example from Puerto Rico. *Diversity* 13 (13), 1–18
- WIED-NEUWIED, M. *Viagem ao Brasil: nos anos de 1815 a 1817*. 2.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958.
- WILSON, D.S.; A.B. CLARK; K. COLEMAN; T. DEARSTYNE. Shyness and boldness in humans and other animals. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 9, n. 11, p. 442-446. 1994.

- Withers, Sarah & Armstrong, Doug & WARD-SMITH, TAMSIN & Parsons, Stuart & Hauber, Mark. (2019). Improved methods for reducing translocation mortality and obtaining reliable population projections for reintroduction of the New Zealand Rifleman *Acanthisitta chloris*. *Bird Conservation International*. 29. 1-16. 10.1017/S0959270918000412.
- Woinarski, John & MacRae, I. & Flores, T. & Detto, Tanya & Reid, Julian & Pink, Caitlyn & Flakus, S. & Misso, M. & Hamilton, Neil & Palmer, Russell & Morris, Keith & Znidarsic, L. & Hill, Brydie. (2015). Conservation status and reintroduction of the Cocos Buff-banded Rail (*Gallirallus philippensis andrewsi*). *Emu*. 116. NULL. 10.1071/MU15052.
- Wolf, C.M., Griffith, B., Reed, C., Temple, S.A., 1996. Avian and mammalian translocations: update and reanalysis of 1987 survey data. *Conservation Biology* 5, 1142–1154.
- Wolf, C.M., Garland Jr., T., Griffith, B., 1998. Predictors of avian and mammalian translocation success: reanalysis with phylogenetically independent contrasts. *Biol. Conserv.* 86, 243–255.
- Woodman, C., Biro, C., Brightsmith, D.J., 2021. Parrot Free-Flight as a Conservation Tool. *Diversity* 13 (254), 1–24
- World Parrot trust (2023). Red-and-green macaws (*Ara chloropterus*). Disponível em: <https://www.parrots.org/encyclopedia/red-and-green-macaw>. Acesso em: 13 set. 2023.

Apêndice B - Pedido de proteção intelectual: “Colar com mecanismo de auto liberação para a identificação e monitoramento remoto de psitacídeos (*Aves, Psittacidae*)”

## NOTIFICAÇÃO DE INVENÇÃO

Data do envio: 04 / 04 / 2023

PEDIDO DE PROTEÇÃO INTELECTUAL	
TÍTULO DA INVENÇÃO	<b>COLAR COM MECANISMO DE AUTO LIBERAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO REMOTO DE PSITACÍDEOS</b> <i>(Aves, Psittacidae)</i>
Natureza da invenção	<input checked="" type="checkbox"/> Patente de Invenção <input type="checkbox"/> Patente de Modelo de Utilidade

2. PARTICIPANTES / INVENTORES – CONTATO PRINCIPAL		
2.1. NOME: SÉRGIO LUIZ GAMA NOGUEIRA FILHO	CPF: 0957740871	
VÍNCULO UESC: <input checked="" type="checkbox"/> PROFESSOR <input type="checkbox"/> ALUNO	<input type="checkbox"/> TÉCNICO-ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/> PROFESSOR VISITANTE <input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):	
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Biológicas	MATRÍCULA UESC: 733350017	
QUALIFICAÇÃO: <input type="checkbox"/> GRADUADO <input type="checkbox"/> ESPECIALISTA	<input type="checkbox"/> MESTRE <input checked="" type="checkbox"/> DOUTOR <input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):	
ENDEREÇO: Av. Tancredo Neves, km 16. Cond. Aldeia Atlântida, Rua Jequitibá, 59		
COMPLEMENTO: --	BAIRRO: N. Sra. Vitória	
CIDADE/UF: Ilhéus/BA	CEP: 45655901	TELEFONE: ( ) ---
CEL: ( 73 ) 981825665	E-MAIL: <a href="mailto:slgnogue@uesc.br">slgnogue@uesc.br</a>	

\* CASO EXISTA MAIS DE UM PARTICIPANTE/INVENTOR PREENCHER O QUADRO ABAIXO PARA CADA UM DELES.

NÚMERO TOTAL DE INVENTORES: 04

PARTICIPANTES / INVENTORES	
2.2. NOME: SELENE SIQUEIRA DA CUNHA NOGUEIRA	CPF: 10076684822
VÍNCULO UESC: <input checked="" type="checkbox"/> PROFESSOR <input type="checkbox"/> ALUNO	<input type="checkbox"/> TÉCNICO-ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/> PROFESSOR VISITANTE <input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Biológicas	MATRÍCULA UESC: 73362571-3
QUALIFICAÇÃO: <input type="checkbox"/> GRADUADO	<input type="checkbox"/> MESTRE <input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):

<input type="checkbox"/> ESPECIALISTA		<input checked="" type="checkbox"/> DOUTOR	
ENDEREÇO: Av. Tancredo Neves, km 16. Cond. Aldeia Atlântida, Rua Jequitibá, 59			
COMPLEMENTO: --		BAIRRO: N. Sra. Vitória	
CIDADE/UF: Ilhéus/BA		CEP: 45655901	TELEFONE: ( ) ---
CEL: ( 73 ) 981865556		E-MAIL: <a href="mailto:selene@uesc.br">selene@uesc.br</a>	

PARTICIPANTES / INVENTORES			
2.3. NOME: CID JOSÉ TEIXEIRA CAVALCANTE NETO			CPF: 99966662553
VÍNCULO UESC: <input type="checkbox"/> PROFESSOR		<input type="checkbox"/> TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	
<input checked="" type="checkbox"/> ALUNO		<input type="checkbox"/> PROFESSOR VISITANTE	
<input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):			
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Biológicas		MATRÍCULA UESC: 202012259	
QUALIFICAÇÃO: <input type="checkbox"/> GRADUADO		<input checked="" type="checkbox"/> MESTRE	<input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):
<input type="checkbox"/> ESPECIALISTA		<input type="checkbox"/> DOUTOR	
ENDEREÇO: Rua Oswaldo Vicente de Paula, 10			
COMPLEMENTO: Loteamento outeiro da glória		BAIRRO: outeiro da glória	
CIDADE/UF: Porto Seguro/BA		CEP: 45810000	TELEFONE: ( ) -----
CEL: ( 73 ) 9 9119 5957		E-MAIL: <a href="mailto:cetas.ibama@gmail.com">cetas.ibama@gmail.com</a>	

PARTICIPANTES / INVENTORES			
2.4. NOME: LIGIA ILG			CPF: 00039988945
VÍNCULO UESC: <input type="checkbox"/> PROFESSOR		<input type="checkbox"/> TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	
<input checked="" type="checkbox"/> ALUNO		<input type="checkbox"/> PROFESSOR VISITANTE	
<input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):			
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Biológicas		MATRÍCULA UESC: 202012305	
QUALIFICAÇÃO: <input type="checkbox"/> GRADUADO		<input checked="" type="checkbox"/> MESTRE	<input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):
<input type="checkbox"/> ESPECIALISTA		<input type="checkbox"/> DOUTOR	
ENDEREÇO: Rua Oswaldo Vicente de Paula, 10			
COMPLEMENTO: Loteamento outeiro da glória		BAIRRO: outeiro da glória	
CIDADE/UF: Porto Seguro/BA		CEP: 45810000	TELEFONE: ( ) -----
CEL: ( 73 ) 9 91410262		E-MAIL: <a href="mailto:fauna.ibama@gmail.com">fauna.ibama@gmail.com</a>	

3. REGISTROS ANTERIORES
Existem patentes anteriores depositadas pelo inventor relacionadas a esta tecnologia? <b>R=Não.</b>

#### 4. STATUS

O invento está concluído e funcionando? Faltam testes e/ou outras providências? Quais são os próximos passos em P&D? Há possibilidade de transferência imediata da tecnologia?

**R = O invento está concluído e funcionando. Não faltam testes ou outras providências. Não há próximos passos em Pesquisa e Desenvolvimento. Há possibilidade de transferência imediata da tecnologia.**

Já foram realizadas as buscas de anterioridade, caso a resposta seja positiva, foram encontradas tecnologias semelhantes (acessar o banco de patentes do INPI em [www.inpi.gov.br](http://www.inpi.gov.br))?

**R = Já foram realizadas buscas de anterioridade. Não foram localizadas tecnologias semelhantes.**

São vislumbradas oportunidades de licenciamento/transferência dessa tecnologia no exterior? Se sim, em quais países e empresas?

**R = Sim, são vislumbradas oportunidades de licenciamento/transferência dessa tecnologia no exterior. A tecnologia pode ser licenciada/transferida em todos os países onde ocorrem psitacídeos (araras, papagaios e periquitos) na natureza, como nas Américas, Ásia, África e Oceania. Nestes locais, o monitoramento dessas aves é feito com colares genéricos, produzidos por diversas empresas, nacionais e estrangeiras. Entre as empresas que poderiam utilizar a tecnologia específica aqui proposta estão a Tigrinus (Brasil), Telenax (México) e Telonics (Estados Unidos), todas elas dedicadas ao monitoramento de animais silvestres. Além das empresas com sede nas Américas, a tecnologia aqui proposta também pode ser licenciada/transferida por vários outros fabricantes de colares para animais silvestres em todo o mundo, como, por exemplo, a AF Electronics, Inc (Antenas), a GFT - Gesellschaft fur Telemetriesysteme mbH (Alemanha) e a Lotek (Canadá). A lista de fabricantes de colares para animais silvestres é extensa, o que aumenta consideravelmente as oportunidades de licenciamento/transferência da tecnologia proposta.**

**metriesysteme mbH (Alemanha) e a Lotek (Canadá). A lista de fabricantes de colares para animais silvestres é extensa, o que aumenta consideravelmente as oportunidades de licenciamento/transferência da tecnologia proposta.**

**ta consideravelmente as oportunidades de licenciamento/transferência da tecnologia proposta.**

Essa invenção foi desenvolvida com o subsídio de algum fundo de pesquisa ou empresa? Há outras instituições de ensino e pesquisa envolvidas na pesquisa e desenvolvimento da patente? Indicar se foi firmado contrato ou convênio estabelecendo a titularidade da patente, direitos sobre a exploração comercial e instituição indicada para negociação e licenciamento da patente.

**R = A invenção não foi desenvolvida com o subsídio de fundo de pesquisa ou empresa. Não há outras instituições de ensino e pesquisa envolvidas na pesquisa e desenvolvimento da patente. Não foi firmado contrato ou convênio estabelecendo a titularidade da patente, direitos sobre a exploração comercial ou instituição indicada para negociação e licenciamento da patente.**

**as na pesquisa e desenvolvimento da patente. Não foi firmado contrato ou convênio estabelecendo a titularidade da patente, direitos sobre a exploração comercial ou instituição indicada para negociação e licenciamento da patente.**

O seu projeto prevê recursos para pagamento de taxas de apropriação no país ou no exterior?

**R = Não. Entretanto, caso a reitoria não financie o pedido de proteção intelectual, os inventores podem buscar financiadores.**



Divulgação (citar as ocorrências de divulgação do projeto/invento, os meios utilizados, as **datas dos eventos** e o comprometimento das informações relevantes).

**R = Não houve divulgação do projeto até a presente data. Não há data de eventos futuros. Não há comprometimento de informações relevantes.**

**5. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO E AO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO** *(para o desenvolvimento da tecnologia houve pesquisa com:)*

Patrimônio Genético (PG)

Conhecimento Tradicional Associado à Biodiversidade (CTA)

Nenhum

Em caso afirmativo, especificar qual PG/CTA:

Já foi solicitada Autorização de Acesso ao PG / CTA?

Sim. Número da Autorização:

Não.

**6. RESUMO** *(apresentar resumo descritivo da invenção, preferivelmente não exceder 20 linhas de texto)*

A presente invenção pertence ao setor técnico “métodos de veterinária: instrumentos, aparelhos, ferramentas ou métodos especialmente adaptados para uso em animais. Matéria não abrangida pelos demais grupos desta subclasse”, conforme relacionado pelo código IPC “A61D 99/00”. A invenção conjuga as funções de permitir, de forma anatomicamente compatível, a inscrição de códigos para a identificação visual da ave sendo estudada, o acondicionamento de dispositivos de monitoramento remoto, como rádios transmissores e/ou coletores de sinais de sistemas de posicionamento global (GPS) e, de forma inovadora, a auto-liberação do colar após a degradação de suas partes constituintes. O colar proposto é constituído por partes prontamente disponíveis no mercado, sejam elas um cabo de trançado de Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular, com formato de “U”, que trespassa uma cápsula hermética e é fixado no pescoço das aves através da tensão exercida por uma luva de borracha de látex, que, uma vez decomposta pela ação do tempo, permite que as extremidades do cabo se separem, ocasionando a abertura do colar. Graças a essas características, a invenção proposta soluciona os problemas associados ao atual estado da técnica, especificamente apresentando-se como solução capaz de melhor resistir à ação destruidora dos animais, e, de forma inovadora, realizar a auto liberação do colar após determinado período, proporcionando assim um maior conforto e segurança para os animais estudados, com um menor preço de fabricação

e melhor utilização dos materiais construtivos disponíveis.

**7. PALAVRAS-CHAVE** (apresentar algumas palavras-chave em português e inglês, fortemente relacionadas com o tema do pedido)

Animais silvestres, *Psittacidae*, monitoramento, colar, auto-liberação.

Wildlife, *Psittacidae*, monitoring, collar, self-release.

**Apêndice C - Pedido de proteção intelectual: “Método para construção de abrigos para psitacídeos (*Aves*, *Psittacidae*) na natureza utilizando-se argamassa de cimento *portland* acrescida de serragem de madeira”**

## NOTIFICAÇÃO DE INVENÇÃO

Data do envio: 04 / 04 / 2023

PEDIDO DE PROTEÇÃO INTELECTUAL	
TÍTULO DA INVENÇÃO	MÉTODO PARA CONSTRUÇÃO DE ABRIGOS PARA PSITACÍDEOS ( <i>Aves</i> , <i>Psittacidae</i> ) NA NATUREZA UTILIZANDO-SE ARGAMASSA DE CIMENTO PORTLAND ACRESCIDA DE SERRAGEM DE MADEIRA
Natureza da invenção	<input checked="" type="checkbox"/> Patente de Invenção <input type="checkbox"/> Patente de Modelo de Utilidade

2. PARTICIPANTES / INVENTORES – CONTATO PRINCIPAL		
2.1. NOME: SÉRGIO LUIZ GAMA NOGUEIRA FILHO	CPF: 0957740871	
VÍNCULO UESC: <input checked="" type="checkbox"/> PROFESSOR <input type="checkbox"/> ALUNO	<input type="checkbox"/> TÉCNICO-ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/> PROFESSOR VISITANTE <input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):	
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Biológicas	MATRÍCULA UESC: 733350017	
QUALIFICAÇÃO: <input type="checkbox"/> GRADUADO <input type="checkbox"/> ESPECIALISTA	<input type="checkbox"/> MESTRE <input checked="" type="checkbox"/> DOUTOR	<input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR):
ENDEREÇO: Av. Tancredo Neves, km 16. Cond. Aldeia Atlântida, Rua Jequitibá, 59		
COMPLEMENTO: --	BAIRRO: N. Sra. Vitória	
CIDADE/UF: Ilhéus/BA	CEP: 45655901	TELEFONE: ( ) ---
CEL: ( 73 ) 981825665	E-MAIL: <a href="mailto:slgnose@uesc.br">slgnose@uesc.br</a>	

\* CASO EXISTA MAIS DE UM PARTICIPANTE/INVENTOR PREENCHER O QUADRO ABAIXO PARA CADA UM DELES.

NÚMERO TOTAL DE INVENTORES: 04

PARTICIPANTES / INVENTORES		
2.2. NOME: SELENE SIQUEIRA DA CUNHA NOGUEIRA		CPF: 10076684822
VÍNCULO UESC: ( X ) PROFESSOR ( ) ALUNO	( ) TÉCNICO-ADMINISTRATIVO ( ) PROFESSOR VISITANTE ( ) OUTROS (ESPECIFICAR):	
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Biológicas	MATRÍCULA UESC: 73362571-3	
QUALIFICAÇÃO: ( ) GRADUADO ( ) ESPECIALISTA	( ) MESTRE ( X ) DOUTOR	( ) OUTROS (ESPECIFICAR):
ENDEREÇO: Av. Tancredo Neves, km 16. Cond. Aldeia Atlântida, Rua Jequitibá, 59		
COMPLEMENTO: --	BAIRRO: N. Sra. Vitória	
CIDADE/UF: Ilhéus/BA	CEP: 45655901	TELEFONE: ( ) ---
CEL: ( 73 ) 981865556	E-MAIL: <a href="mailto:selene@uesc.br">selene@uesc.br</a>	

PARTICIPANTES / INVENTORES		
2.3. NOME: CID JOSÉ TEIXEIRA CAVALCANTE NETO		CPF: 99966662553
VÍNCULO UESC: ( ) PROFESSOR ( X ) ALUNO	( ) TÉCNICO-ADMINISTRATIVO ( ) PROFESSOR VISITANTE ( ) OUTROS (ESPECIFICAR):	
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Biológicas	MATRÍCULA UESC: 202012259	
QUALIFICAÇÃO: ( ) GRADUADO ( ) ESPECIALISTA	( X ) MESTRE ( ) DOUTOR	( ) OUTROS (ESPECIFICAR):
ENDEREÇO: Rua Oswaldo Vicente de Paula, 10		
COMPLEMENTO: Loteamento outeiro da glória	BAIRRO: outeiro da glória	
CIDADE/UF: Porto Seguro/BA	CEP: 45810000	TELEFONE: ( ) -----
CEL: ( 73 ) 9 9119 5957	E-MAIL: <a href="mailto:cetas.ibama@gmail.com">cetas.ibama@gmail.com</a>	

PARTICIPANTES / INVENTORES		
2.4. NOME: LIGIA ILG		CPF: 00039988945
VÍNCULO UESC: ( ) PROFESSOR ( X ) ALUNO	( ) TÉCNICO-ADMINISTRATIVO ( ) PROFESSOR VISITANTE ( ) OUTROS (ESPECIFICAR):	
DEPARTAMENTO: Dpt. Ciências Biológicas	MATRÍCULA UESC: 202012305	
QUALIFICAÇÃO: ( ) GRADUADO ( ) ESPECIALISTA	( X ) MESTRE ( ) DOUTOR	( ) OUTROS (ESPECIFICAR):
ENDEREÇO: Rua Oswaldo Vicente de Paula, 10		
COMPLEMENTO: Loteamento outeiro da glória	BAIRRO: outeiro da glória	
CIDADE/UF: Porto Seguro/BA	CEP: 45810000	TELEFONE: ( ) -----

CEL: ( 73 ) 9 91410262

E-MAIL: [fauna.ibama@gmail.com](mailto:fauna.ibama@gmail.com)

### 3. REGISTROS ANTERIORES

Existem patentes anteriores depositadas pelo inventor relacionadas a esta tecnologia?

**R=Não.**

### 5. STATUS

O invento está concluído e funcionando? Faltam testes e/ou outras providências? Quais são os próximos passos em P&D? Há possibilidade de transferência imediata da tecnologia?

**R = O invento está concluído e funcionando. Não faltam testes ou outras providências. Não há próximos passos em Pesquisa e Desenvolvimento. Há possibilidade de transferência imediata da tecnologia.**

Já foram realizadas as buscas de anterioridade, caso a resposta seja positiva, foram encontradas tecnologias semelhantes (acessar o banco de patentes do INPI em [www.inpi.gov.br](http://www.inpi.gov.br))?

**R = Já foram realizadas buscas de anterioridade. Não foram localizadas tecnologias semelhantes.**

São vislumbradas oportunidades de licenciamento/transferência dessa tecnologia no exterior? Se sim, em quais países e empresas?

**R = Sim, são vislumbradas oportunidades de licenciamento/transferência dessa tecnologia no exterior. A tecnologia pode ser licenciada/transferida em todos os países onde ocorrem psitacídeos (araras, papagaios e periquitos) na natureza, como nas Américas, Ásia, África e Oceania. Nestes países, a preparação dos locais de soltura é comumente feita pelos interessados empregando-se ninhos fabricados em madeira, um material caro e suscetível à ação do tempo e microrganismos. Como alternativa ao uso de madeira, diversas empresas oferecem ninhos de concreto, pré-fabricados mediante o emprego de fôrmas específicas, como a Schwegler (Alemanha), Ibstock Brick Ltd (Reino Unido) e a Bird Brick Houses (Reino Unido). Graças a tecnologia aqui proposta, esses ninhos de concreto podem ser fabricados sem a necessidade de fôrmas especiais, simplificando e barateando a sua manufatura e aumentando consideravelmente as oportunidades de licenciamento/transferência da tecnologia.**

Essa invenção foi desenvolvida com o subsídio de algum fundo de pesquisa ou empresa? Há outras instituições de ensino e pesquisa envolvidas na pesquisa e desenvolvimento da patente? Indicar se foi firmado contrato ou convênio estabelecendo a titularidade da patente, direitos sobre a exploração comercial e instituição indicada para negociação e licenciamento da patente.

**R = A invenção não foi desenvolvida com o subsídio de fundo de pesquisa ou empresa. Não há outras instituições de ensino e pesquisa envolvidas na pesquisa e desenvolvimento da patente. Não foi firmado contrato ou convênio estabelecendo a titularidade da patente, direitos sobre a exploração comercial ou instituição indicada para negociação e licenciamento da patente.**

**as na pesquisa e desenvolvimento da patente. Não foi firmado contrato ou convênio estabelecendo a titularidade da patente, direitos sobre a exploração comercial ou instituição indicada para negociação e licenciamento da patente.**

O seu projeto prevê recursos para pagamento de taxas de apropriação no país ou no exterior?

**R = Não. Entretanto, caso a reitoria não financie o pedido de proteção intelectual, os inventores podem buscar financiadores.**

Divulgação (citar as ocorrências de divulgação do projeto/invento, os meios utilizados, as **datas dos eventos** e o comprometimento das informações relevantes).

**R = Não houve divulgação do projeto até a presente data. Não há data de eventos futuros. Não há comprometimento de informações relevantes.**

##### **5. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO E AO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO** *(para o desenvolvimento da tecnologia houve pesquisa com:)*

Patrimônio Genético (PG)

Conhecimento Tradicional Associado à Biodiversidade (CTA)

Nenhum

Em caso afirmativo, especificar qual PG/CTA:

Já foi solicitada Autorização de Acesso ao PG / CTA?

Sim. Número da Autorização:

Não.

##### **6. RESUMO** *(apresentar resumo descritivo da invenção, preferivelmente não exceder 20 linhas de texto)*

A presente invenção pertence ao setor técnico “pecuária; avicultura; apicultura; piscicultura; pesca; criação ou reprodução de animais, não incluídos em outro local; novas criações de animais: equipamento para o tratamento, cultura ou criação de todos os animais ou para obter seus produtos”, conforme relacionado pelo código IPC “A01K”. O método proposto permite a construção facilitada de abrigos para psitacídeos, i.e., araras, papagaios e periquitos, na natureza utilizando-se materiais prontamente disponíveis no mercado para produzir uma estrutura de concreto armado resistente às forças de tração e compressão, intempéries e microrganismos decompositores, oferecendo ainda isolamento térmico e acústico. Tal método prevê o uso de tela metálica flexível, manualmente moldadas na forma do abrigo desejado e recoberta mediante o lançamento direto de argamassa formada por água, cimento Portland e areia como agregado miúdo, na respectiva proporção volumétrica preferencial de 1:2:3, acrescentando-se ao volume final da mistura assim preparada o mesmo volume de serragem de madeira isenta de conservantes químicos. Deste modo, através de uma melhor utilização dos materiais construtivos disponíveis, a presente invenção permite a construção rápida e de baixo custo de abrigos para psitacídeos na natureza, colaborando para iniciativas de conservação de suas espécies e para solucionar

dificuldades associadas ao atual estado da técnica.

**7. PALAVRAS-CHAVE** (*apresentar algumas palavras-chave em português e inglês, fortemente relacionadas com o tema do pedido*)

Animais silvestres, *Psittacidae*, ninho, cimento, concreto, concreto de madeira.

Wildlife, *Psittacidae*, nestbox, cement, concrete, wood-crete.