



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARIANA DE BARROS MISAEL

**USO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NA REABILITAÇÃO DA FAUNA
SILVESTRE SOB CUIDADOS HUMANOS**

RECIFE-PE
2023

MARIANA DE BARROS MISAEL

**USO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NA REABILITAÇÃO DA FAUNA
SILVESTRE SOB CUIDADOS HUMANOS**

Monografia para o Curso de Licenciatura
Plena em Ciências Biológicas/UFRPE

Orientadora: Profa. Dra. María Fernanda De
la Fuente Castellón

Supervisora: Profa. Dra. Nicola Schiel

RECIFE-PE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente,
mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M678u Misael, Mariana de Barros
USO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NA REABILITAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE
SOB
CUIDADOS HUMANOS / Mariana de Barros Misael. - 2023.
43 f. : il.

Orientadora: Maria Fernanda De la Fuente
Castellon. Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de
Pernambuco, , Recife, 2023.

1. Bem-estar animal. 2. Cativoiro . 3. Comportamento . 4. Conservação . I. Castellon, Maria
Fernanda De la Fuente, orient. II. Título

CDD

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

USO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NA REABILITAÇÃO DA FAUNA
SILVESTRE SOB CUIDADOS HUMANOS

MARIANA DE BARROS MISAEEL

Data da apresentação: 31/03/2023

Nota: _____

Orientadora: _____

Profa. Dra. María Fernanda De la Fuente Castellón
PPGEtno-UEPB/UFRPE

Examinador: _____

Profa. Dra. Fernanda Maria Duarte do Amaral
Departamento de Biologia-UFRPE

Examinadora: _____

Dra. Filipa Alexandra de Abreu Paulos
Institute of cognitive science-Osnabrück University

RECIFE-PE

2023

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus que me ajudou e me deu forças para viver todos os desafios e alegrias que me fizeram chegar até aqui, e a Nossa Senhora Aparecida, minha mãe Oxum que me ajudou com sua calma em momentos de ansiedade.

À minha orientadora, minha amiga e minha inspiração, Profa. María Fernanda De la Fuente, Fefê (pros íntimos), você fez mais do que uma orientadora precisa fazer e eu não tenho palavras pra explicar o quanto você me ajudou, tanto na vida acadêmica quanto na pessoal. Obrigada por me entender, respeitar meu tempo e por não desistir de mim diante de tudo. Vou sempre ficar em dívida com você por tudo que fez por mim. Você é luz. À minha psicóloga, que me ajudou a enfrentar minha ansiedade e conseguir concluir o trabalho, muito obrigada. Também quero agradecer à responsável por eu ter entrado no mundo do comportamento animal e que me acolheu no LETA e me ensinou tanto nesses anos, Profa. Nicola Schiel.

Aos meus amigos do LETA, que sempre estiveram à disposição para me ajudar e me apoiar, muito obrigada. Ao meu amigo Deverton que me acompanhou nos campos, me ajudou com muitos desafios encontrados lá, e me aprofundou no mundo do Drácula, muito obrigada. Minhe amigue Claus, que esteve presente em literalmente todo processo desse trabalho, obrigada pelas noites acordadas, pelo apoio, proteção e carinho comigo para que eu pudesse chegar aqui, você faz parte deste trabalho. Obrigada, minha linda Ste, por ser a força que estava me faltando nas crises de ansiedade, por viver isso comigo, por me ajudar, me reerguer quando eu achava que não conseguia mais e por aguentar escutar sobre enriquecimento ambiental o tempo inteiro. Te amo. Obrigada meus amigos Duda e Luíz que me apoiaram e me incentivaram com muito amor. Aos meus amigos que nunca saíram do meu lado e me fizeram chegar até aqui, Filipe, Ubiratã, Rodrigo, Ed, Alyne, Hil, Ju, Fanny, Ysa, Letícia, meu muito obrigada.

A meus amados pais; não tenho palavras pra tamanha gratidão. Vocês são tudo pra mim e fizeram mais do que qualquer pessoa poderia fazer, me criaram, me cuidaram, me protegeram e me fizeram chegar aqui e ser uma professora. Seguirei me dedicando ao máximo para ser o orgulho que vocês merecem ter. Amo os dois infinitamente!

Aos meus filhinhos bichinhos que me deram suporte emocional além de muitas lambidas com beijinhos, Helena, Akali, Valentina, Luna, Babi e Dudu, obrigada.

Às minhas tias, tios, primas e primos que me apoiam, em especial Nathalia e Pam que são minha inspiração.

Dedico esse trabalho aos meus pais e também aos meus tios Vânia e Victor que faleceram vítimas da covid e da irresponsabilidade de um governo que negligenciava a ciência. Prometo orgulhar vocês!

"Welcome to the real world. It's sucky. You're gonna love it!"

- Monica Geller, Friends.

RESUMO

A fauna silvestre enfrenta diversas ameaças, entre elas, o tráfico de animais, degradação de habitat, poluição e competição com espécies invasoras. Como consequência, muitos animais afetados são resgatados e levados para centros de reabilitação onde são cuidados e preparados para serem reintroduzidos na natureza. Durante esse processo de reabilitação, o uso do enriquecimento ambiental é uma importante técnica utilizada para proporcionar bem-estar animal de boa qualidade e desenvolver nos animais as habilidades necessárias para sua sobrevivência em vida livre. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica acerca do uso do enriquecimento ambiental como ferramenta para a reabilitação de animais silvestres sob cuidados humanos, com isso compilamos informações de estudos sobre a implementação do enriquecimento ambiental em reabilitações e quais habilidades e medidas devem ser desenvolvidas para que o animal tenha sucesso pós-soltura. Foram pesquisados livros e artigos de diversos bancos de dados nos idiomas inglês, português e espanhol para acessar informações sobre enriquecimento ambiental, reabilitação e habilidades para sobrevivência em vida livre. Nesta pesquisa foram encontradas publicações que trazem a informação que muitos animais em cativeiro não conseguem exibir comportamentos naturais o que influencia no bem-estar dos mesmos fazendo com que os mesmos exibam comportamentos agonísticos com maior frequência e comportamentos estereotipados. Com isso, o enriquecimento ambiental age estimulando comportamentos naturais durante esse período em cativeiro. Na reabilitação, as habilidades que precisam ser desenvolvidas com o uso do enriquecimento ambiental para que o animal consiga sobreviver após a soltura são: locomoção, interação presa-predador, interação social, seleção de área de vida e forrageio. Após todo esse processo, a soltura branda é a forma mais indicada de devolver esses animais para a natureza, pois faz com que o indivíduo tenha contato com o ambiente antes que esteja totalmente livre. Monitorar esses animais após a soltura é um processo importante pois é a forma de concluir que aquele processo de reabilitação e soltura teve sucesso. Essa pesquisa trouxe trabalhos que mostram o bom efeito do enriquecimento ambiental na reabilitação, junto de medidas pós solturas adequadas, aumentando as chances de sobrevivência de um animal na natureza. Organizações e pesquisadores que trabalham reabilitando e acolhendo

esses animais, são responsáveis em dar mais visibilidade a esse assunto, porém, algumas metodologias encontradas não são bem explicativas e a maioria dos trabalhos desenvolvidos não possuem fotos dos enriquecimentos realizados dando margem a uma interpretação dúbia. Além disso, nessa pesquisa, estudos com a habilidade de seleção de área de vida não foram muito trabalhados, assim como estudos com animais aéreos e marinhos. O compilado das informações desse estudo pode direcionar futuras pesquisas a preencherem as lacunas de conhecimento existentes e abordarem novas habilidades e novas estratégias que podem ser adaptadas para as espécies e que com isso, aumente o bem-estar dos seus animais.

Palavras-Chave: Bem-estar animal, Cativeiro, Comportamento e Conservação.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Filhote de condor andino ao lado de fantoche de condor andino fêmea adulta. Fonte: www.bioandina.org.ar **18**
- Figura 2.** Exemplo de recinto com troncos, cordas e galhos para macacos-pregos. Fonte: www.researchgate.net **20**
- Figura 3.** Exemplo de duas fêmeas adultas de macacos-de-gibraltar fazendo catação. Fonte: www.parajovens.unesp.br **23**
- Figura 4.** Exemplo de como deixar o recinto mais parecido com o ambiente natural. Estudantes de Biologia voluntários preparando a ambientação do recinto das aves. Foto: Cetas Catalão **24**
- Figura 5.** Exemplo de alimentadores suspensos no recinto de primatas. Foto: www.americana.sp.gov.br//portal_parque **26**
- Figura 6.** Semi cativeiro para os tamanduás reabilitados que serão soltos na natureza. Foto: Alexandre Martins Costa Lopes. Fonte: Instituto Tamanduá **27**
- Figura 7.** A) Tubarão branco com uma PSAT abaixo da barbatana dorsal. Foto: Phillip Colla. Fonte: www.marinecsi.org. B) Ave com anilhas metálicas na perna. Foto: Rita de Cassia de Carvalho. Fonte: g1.globo.com. C) Sagui do tufo branco utilizando um colar com missangas verdes. Foto: Mariana de Barros Misael. Fonte: acervo pessoal da autora. D) Lobo guará utilizando um rádio colar. Foto: Adriano Gambarini, 2013. Fonte: oeco.org.br. E) Tamanduá utilizando um GPS. Foto: João Marcos Rosa. Fonte: www.tamandua.org **29**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
Ameaças à biodiversidade	11
Conservação	12
Reabilitação e Enriquecimento ambiental	13
OBJETIVOS	15
Objetivo Geral	15
Objetivos específicos	15
METODOLOGIA	15
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
Vida em cativeiro e bem-estar animal	16
Enriquecimento ambiental	17
Enriquecimento ambiental na reabilitação de fauna silvestre	18
Cuidados especiais na reabilitação	19
Principais habilidades que são desenvolvidas durante a reabilitação com o uso do enriquecimento ambiental	21
Habilidade de locomoção	21
Habilidades presa-predador	22
Habilidades para interações sociais	24
Habilidades para seleção de área de vida	25
Habilidades de forrageio	27
Medidas pós-reabilitação	28
Soltura dos animais na natureza	28
Monitoramento posterior à soltura	30
CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	34

INTRODUÇÃO

Ameaças à biodiversidade

Existem cinco principais ameaças à conservação da fauna silvestre, são elas: a degradação e fragmentação do meio ambiente, poluição, invasão de espécies exóticas, mudanças climáticas e exploração excessiva de recursos naturais (MMA, 2000). A degradação e fragmentação de habitat pode criar um isolamento de populações causando a diminuição ou eliminação do seu fluxo gênico entre os fragmentos; também pode causar a redução do acesso ao alimento para a fauna local e até a extinção de espécies raras e endêmicas (Shafer, 1990). A poluição, que aumenta junto com o crescimento urbano, tem um papel ativo na degradação desses habitats atacando a fauna diretamente. Por exemplo, no ecossistema marinho, animais são vítimas da poluição pelo contato com resíduos de plástico podendo resultar na ingestão ou emaranhamento e causar ferimentos que atrapalhem comportamentos como locomoção e forrageio, ou levar a óbito (Sordello et al., 2020; Thushari et al., 2020). As espécies exóticas invasoras são aquelas transportadas, intencionalmente ou não, de um habitat natural para outro em que elas nunca existiram antes (Hayden Reichard et al., 2001). O impacto na biodiversidade nativa se dá por meio dessa invasão biológica em que a espécie invasora promove alterações na estrutura funcional dos organismos locais, atingindo a fauna local ao ter uma vantagem competitiva sobre a mesma, o que leva a um desequilíbrio naquele ecossistema (Sampaio et al., 2013). Já as mudanças climáticas, causadas pela grande emissão de gases provenientes de ações antrópicas, geram um aumento no efeito estufa, provocando, por exemplo, o aumento da temperatura (Pinheiro et al., 2018). No último século, essas mudanças climáticas vêm afetando os habitats, alterando a distribuição geográfica tanto de animais quanto das plantas (Lemes et al., 2014). Além disso, podem atuar reduzindo o alimento disponível para a fauna presente no local (Escobedo-Bonilla et al., 2022). A exploração excessiva de recursos naturais são, como por exemplo: o tráfico ilegal de animais silvestres e a caça animal que é considerado o 3º maior tráfico do mundo, sendo o Brasil um dos países que mais trafica esses animais (Laçava, 2000; WWF, 2017). Tirar um animal do seu habitat natural pode

proporcionar estresse e situações de perigo à saúde física e mental durante todo o processo, resultando em danos severos no indivíduo (Zago, 2008; ICMBio, 2014). Além disso, o tráfico de animais pode criar um desequilíbrio ecológico, pois cada espécie tem seu papel fundamental no ecossistema (ICMBio, 2014). A caça animal, que é crime no Brasil desde 1976 (Brasil, 1976), afeta diretamente a fauna com a diminuição da população de espécies, altera suas relações ecológicas como a predação e competição, e também pode causar extinções locais (Bodmer et al., 1997). Dentre as atividades antropogênicas, a criação de animais domésticos e expansão de áreas urbanas também causam grandes problemas à biodiversidade (Primack et al., 2001; Pires et al., 2006).

Conservação

Com todas essas ameaças, estratégias de conservação da biodiversidade são necessárias para proteger a fauna silvestre (Wikelski et al., 2006). Conservação pode ser definida, segundo a Convenção sobre a Diversidade Biológica (MMA, 2000), como “Esforços para promover o uso do meio ambiente e seus recursos (incluindo a vida silvestre) de forma a garantir sua disponibilidade para gerações futuras, ou seja, conciliar uso e manutenção da diversidade biológica”. A conservação *in situ* consiste na conservação de ecossistemas e recuperação ou manutenção de espécies nos seus habitats naturais, como por exemplo, a criação de áreas naturais protegidas para que a biodiversidade daquele local possa evoluir em segurança (CDB, 2000; Hodges, 1992). A conservação *ex situ* é a conservação de espécies fora do seu habitat natural, dando suporte aos esforços *in situ* (MMA, 2000). Esta última ocorre, por exemplo, em jardim zoológicos, centros de triagem, centros de reabilitação e criadouros científicos (Francisco et al., 2013).

O manejo de fauna, segundo a publicação Wildlife and Wildlife Management (Yarrow, 2009), é um componente de conservação que geralmente significa controlar, dirigir ou manipular populações de animais selvagens e/ou seus habitats naturais (estratégia de gestão ativa). Esses manejos têm como objetivo o aumento de uma população em declínio ou que esteja ameaçada de extinção, redução de uma população-problema, por exemplo espécie invasora, em que o número de indivíduos esteja acima do aceitável (Caughley, 1977). Algumas estratégias de manejo de fauna utilizadas na conservação a fim de diminuir o risco de extinção

são, por exemplo: (i) manutenção e reprodução de espécies em cativeiro temporário, que possibilita a reprodução de animais com o objetivo de aumentar determinada população; (ii) translocação, ocorre quando o animal é transportado de uma área para outra área; (iii) reintrodução, ocorre ao movimentar os animais mantidos em cativeiro de volta para a vida livre onde a espécie habitava naturalmente; (iv) introdução, quando uma espécie é inserida em uma área na qual nunca foi habitada por ela; e (v) revigoramento, ocorre a soltura de uma espécie em um local onde há uma população estabelecida com objetivo de aumentar a mesma (Seddon, 1999; UICN, 1998; Cullen-Júnior et al. 2006; Wikelski et al., 2006; Francisco et al., 2013).

Reabilitação e Enriquecimento ambiental

Durante algumas estratégias de conservação *ex situ*, os animais podem passar um período no cativeiro, sob cuidados humanos, podendo ser soltos posteriormente em Áreas de Solturas de Animais Silvestres (ASAS) (Ibama, 2016). Os animais que se encontram feridos ou doentes passam por um processo de quarentena e reabilitação que tem como objetivo o cuidado temporário destes e a manutenção ou recuperação dos seus comportamentos naturais para que possam ter sucesso na sobrevivência após sua soltura e reintrodução à natureza, em que voltarão a exercer seus papéis ecológicos (Escobedo-Bonilla et al., 2022). Para que ocorra essa soltura, os indivíduos precisam obter algumas informações e desenvolver algumas habilidades para que consigam sobreviver no ambiente *in situ* (Reading et al., 2013).

Com isso, o enriquecimento ambiental é utilizado como uma ferramenta que estimula os indivíduos sob cuidados humanos a exibirem seus comportamentos naturais e que são essenciais para a sua sobrevivência, melhorando a sua saúde física e mental, aumentando seu bem-estar (Shepherdson et al., 1998; Reading et al., 2013). O bem-estar adequado é um dos fatores que torna os animais bons candidatos para reintrodução, por saberem lidar com desafios que a vida *in situ* pode oferecer (McPhee et al., 2010). Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão bibliográfica compilando informações sobre o uso do enriquecimento ambiental como ferramenta na reabilitação de animais sob cuidados humanos, destacando as estratégias utilizadas para que os mesmos desenvolvam

as habilidades necessárias e mostrando a importância destas na sua sobrevivência. Esperamos que esta revisão sirva para guiar trabalhos futuros que busquem identificar as principais estratégias do uso do enriquecimento ambiental e habilidades necessárias para animais obterem sucesso na reabilitação.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Realizar uma revisão bibliográfica acerca do uso do enriquecimento ambiental como ferramenta para a reabilitação de animais silvestres sob cuidados humanos.

Objetivos específicos

- Compilar informações sobre o uso do enriquecimento ambiental na reabilitação de animais silvestres;
- Destacar quais as principais habilidades devem ser desenvolvidas durante a reabilitação com o uso do enriquecimento ambiental;
- Mostrar exemplos do uso do enriquecimento ambiental na reabilitação de animais silvestres;
- Destacar quais as medidas recomendadas na pós-reabilitação para obter sucesso na soltura.

METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão bibliográfica com foco no uso do enriquecimento ambiental na reabilitação de animais silvestres sob cuidados humanos. Os artigos científicos foram pesquisados nas bases de dados Google Acadêmico (scholar.google.com.br), SciELO (www.scielo.br), Periódicos Capes (www.periodicos.capes.gov.br) e Scopus (www.scopus.com). Os termos utilizados no momento de pesquisa foram “enriquecimento ambiental”, “reabilitação” e “animais silvestres”, “locomoção”, “presa-predador”, “interação social”, “seleção de área de vida”, “forrageio”, “habilidades”, “cuidados especiais”. Todos os termos foram pesquisados nos idiomas português, inglês e espanhol. Também foram utilizados para a pesquisa livros sobre comportamento animal, enriquecimento ambiental e conservação do acervo do Laboratório de Etologia Teórica e Aplicada (LETA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Os artigos e livros que trouxeram informações referentes ao uso do enriquecimento ambiental na reabilitação de animais silvestres sob cuidados humanos foram selecionados. Além disso, foram utilizados websites como o do Instituto Tamanduá (www.tamandua.org),

Plano Integral para a Conservação do Condor Andino (www.bioandina.org.ar), ICMBio (www.icmbio.gov.br), Projeto TAMAR (www.tamar.org.br) e WWF BRASIL (www.wwf.org.br) como o objetivo de exemplificar o conteúdo abordado.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Vida em cativeiro e bem-estar animal

A vida dos animais no cativeiro, local em que o animal é mantido preso fora do seu ambiente natural, requer a superação de uma série de adversidades, por exemplo, a falta de estímulos ou a presença de estímulos não naturais que podem promover impactos negativos frequentes no comportamento de animais que vivem em ambientes *ex situ*, como indivíduos alocados em zoológicos (Lewis et al., 2020). Esses estímulos, como a presença de visitantes (Lewis et al., 2020) e de um recinto não adaptado para as necessidades do indivíduo em específico (Barbosa et al., 2004), podem causar efeitos negativos em decorrência da frequência em que eles ocorrem. Por exemplo, alguns animais que vivem em cativeiro podem apresentar uma série de comportamentos estereotipados, que são aqueles que ocorrem repetidamente e sem uma função aparente na rotina do animal (Broom, 1983) e comportamentos agonísticos (e.g. agressão, ameaça, perseguição) apresentados com mais frequência do que no seu padrão comportamental natural, o que por sua vez pode gerar um maior nível de estresse (Lewis et al., 2020). Com essa preocupação, aumenta o interesse, por parte das pessoas que cuidam desses animais, em reduzir a fonte de estresse deles (Amrein et al., 2014).

Essas mudanças no padrão comportamental dos animais afetam diretamente o seu bem-estar que é a relação do estado físico e mental do animal que se modifica a partir de suas experiências positivas e negativas, em relação ao seu ambiente, a sua nutrição, a sua saúde, aos seus comportamentos e interações inter e intraespecíficas (Mellor et al., 2016, 2017). Com o avanço da biologia em várias áreas como a ecologia, zoologia e etologia, o conceito de bem-estar animal vem recebendo cada vez maior atenção e vem sendo modificado e atualizado ao longo dos anos. Além disso, o bem-estar é um contínuo que pode variar entre muito bom e muito ruim, dependendo se o indivíduo está inserido em um ambiente que supra suas necessidades e se está sendo tratado da forma adequada (Broom, 2011;

Azevedo et al., 2018). Com um bom bem-estar, os animais sob cuidados humanos são mais propícios a terem sucesso na reprodução, apresentar comportamentos mais naturais e são melhores candidatos para participar em estratégias de manejo de fauna (WAZA, 2005).

Enriquecimento ambiental

O enriquecimento ambiental é uma técnica realizada em ambientes *ex situ* por pesquisadores e tratadores de animais para suprir as demandas comportamentais e consiste em adicionar elementos como, por exemplo, objetos variados, sons e/ou odores no recinto em que o animal está sendo mantido (Shepherdson, 1998; Shepherdson, 2003) para melhorar o bem-estar desses indivíduos impactando positivamente nas suas rotinas. Além disso, se mostra muito eficaz na manutenção da saúde física e mental desses indivíduos por possibilitar a expressão dos comportamentos naturais (Young, 2003; Azevedo et al., 2018). Surge como uma ferramenta amplamente explorada em empreendimentos que mantêm animais sob cuidados humanos, incluindo zoológicos (Mellor et al., 2015).

Os objetivos do enriquecimento ambiental são: (1) aumentar a diversidade e melhora o desempenho de comportamentos naturais dos animais; (2) estimular o uso de mais áreas do recinto em que animal está instalado; (3) evitar os comportamentos anormais e/ou estereotipados, e se já existentes, reduzi-los; (4) ajudar para que o animal esteja apto a lidar com desafios encontrados no ambiente (Shepherdson, 2003; Young, 2003).

Os enriquecimentos ambientais são geralmente classificados em 5 tipos: (1) o cognitivo, que estimula o desenvolvimento da capacidade intelectual, desafiando o animal a resolver novos problemas; (2) o social, que estimula o aumento e a melhora das interações com outros indivíduos da mesma espécie ou de uma espécie diferente; (3) o alimentar, que estimula habilidades para identificação, manipulação e busca dos alimento; (4) o físico, são as mudanças na ambientação fazendo com que fique mais parecida com o habitat natural para que o animal utilize da mesma forma que faria na natureza (5) o sensorial, que estimula os sentidos dos animais (olfato, tato, paladar, auditivo, visão), por meio da presença de sons, odores, maquetes e imagens (Bloomsmith et al., 1991; Young, 2003; Maple et al., 2013; Silva et al., 2013; Azevedo et al., 2018; Bolt et al., 2019). Contudo, vale a

pena ressaltar que um enriquecimento ambiental pode se encaixar em mais de um tipo ao mesmo tempo, como por exemplo, esconder presas abatidas no recinto de um carnívoro para que o animal as encontre utilizando o faro. Esse enriquecimento seria sensorial, pois o animal estaria estimulando um dos seus sentidos farejando, e alimentar, pois o animal estaria à procura do seu alimento, forrageando (Bolt et al., 2019; Rocha-Mendes et al., 2006).

Enriquecimento ambiental na reabilitação de fauna silvestre

A reabilitação é uma estratégia de conservação que envolve cuidados temporários como cuidar de animais silvestres que sofrem de feridas graves, amputações e a recuperar seus comportamentos naturais (Escobedo-Bonilla et al., 2022). Sendo assim, a reabilitação é de grande importância para que o animal consiga desenvolver as habilidades que são necessárias para sua sobrevivência em vida livre que são: (1) locomoção, comportamento que o animal utiliza para se transportar de um lugar para o outro; (2) relação presa-predador, comportamentos para que a presa possa identificar um possível predador (sua presença e formas de escapar ou se esconder) e comportamentos para que o predador consiga caçar com sucesso; (3) interação social, que inclui comportamentos de cuidado com a prole, acasalamento, cômico; (4) seleção de habitat, comportamento de escolha para viver em um habitat seguro e com recursos apropriados; (5) forrageio, comportamentos em que o animal vai em busca do seu alimento (Reading, et al., 2013).

Os principais órgãos públicos brasileiros que realizam essa reabilitação e preparam o animal para a vida no seu habitat natural são os Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) e os Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS), onde são encontrados diversos profissionais (por exemplo: biólogos, médicos veterinários, zootecnistas) para tratar da reabilitação em uma escala completa, trabalhando aspectos fisiológicos e comportamentais (Ibama, 2016). Além disso, algumas ONGs também exercem esse papel, como o Instituto Arara Azul que tem como objetivo de manter as populações das araras em vida livre, e o Instituto Tamanduá que foca na conservação dos tamanduás, tatus e preguiças. Os centros de reabilitação também trabalham com educação ambiental, conscientizando a população sobre os impactos negativos das ameaças à fauna silvestre, agindo

como importantes aliados à luta contra os maus tratos animais e prevenindo novos acidentes (Robinson et al., 2021).

O enriquecimento ambiental é utilizado na reabilitação do animal para manter seu bem-estar e ajudar a adquirir as habilidades necessárias para a sobrevivência em casos que esse indivíduo seja solto na natureza (Escobedo-Bonilla et al., 2022). Além disso, já foi comprovado que o efeito do enriquecimento ambiental atua no melhoramento da função motora e na atividade cerebral, fazendo com que a recuperação de lesões seja eficiente e mais rápida (Schwartz, 1964; Lankhorst et al., 2001). Por atuar positivamente na reabilitação, o enriquecimento ambiental pode auxiliar no aumento dos níveis de sobrevivência em animais que são introduzidos, reintroduzidos e translocados (Reading et al., 2013).

Cuidados especiais na reabilitação

Alguns cuidados devem ser tomados ao trabalhar com a reabilitação de animais que irão ser soltos na natureza. Esses animais passam muito tempo em contato próximo com os seres humanos, principalmente quando filhotes, por serem alimentados frequentemente. Esse contato com os seres humanos deve ser diminuído com objetivo de evitar o *imprinting*, que consiste no apego do indivíduo, no início da vida, com um objeto ou, nesse caso, o ser humano (McCabe, 2013). Como por exemplo, no Plano integral para conservação do Condor Andino (2022), fantoches de fêmeas adultas são usadas para simular as mães no momento de alimentação desses filhotes fazendo com que os mesmos se acostumem com a fisionomia desses indivíduos e os reconheça em vida livre (figura 01). Isso ajuda o animal a identificar seus semelhantes na natureza e a não se expor a riscos futuros como o contato com humanos quando estiver em vida livre (Rocha-Mendes et al., 2006).



Figura 01: Filhote de condor andino ao lado de fantoche de condor andino fêmea adulta. Fonte: www.bioandina.org.ar

Junto a diminuição de contato com seres humanos, antes de ser solto na natureza, o indivíduo precisa ficar em quarentena para avaliar a saúde física e mental. Nesse período, esses animais passam por uma série de exames de saúde investigativos para saber se está saudável e para que não esteja portando uma doença infecciosa ou parasitária, que pode ser causada por um patógeno novo para as populações naturais e que possa ser transmitida para eles. A população natural é considerada mais vulnerável por não possuir os anticorpos necessários para se defenderem e podendo chegar ao óbito, resultando em um desequilíbrio no ecossistema daquele ambiente (Rocha-Mendes et al., 2006).

A nutrição desses animais também é um cuidado a ser tomado nesse processo de reabilitação. O protocolo de monitoramento nutricional a ser utilizado na reabilitação pode basear-se nas medidas tomadas por Carciofi et al., (2003) e Brunetto et al., (2010), que consiste em observar a taxa de ingestão alimentar do animal que está sendo acompanhado e composição nutricional do alimento oferecido até a taxa de produção de fezes pelo indivíduo.

Principais habilidades que são desenvolvidas durante a reabilitação com o uso do enriquecimento ambiental

Habilidade de locomoção

A locomoção é o comportamento que os animais utilizam para se transportar de um lugar para o outro (Reading et al., 2013). Este comportamento é muito importante para que o indivíduo percorra sua área de vida em busca de recursos, como alimento, água, abrigo, parceiros sexuais, entre outros, para defender seu território e fugir de predadores, ficando menos vulneráveis ao ter capacidade motora e familiaridade com rotas de fugas (Reading et al., 2013). A locomoção está muito presente na vida de um animal. Por exemplo, é sabido que indivíduos da espécie *Callithrix jacchus* passam até 50% do seu tempo se locomovendo para poder obter alimento (Alonso et al., 1989). Dependendo do hábito da espécie, essa locomoção pode se apresentar de formas diferentes, como por exemplo, o guepardo (*Acinonyx jubatus*) que é um animal terrícola, chega a alcançar uma velocidade de até 104,4km/h (Sharp, 1997). Os animais arborícolas, como muitos primatas, realizam o movimento de braquiação junto ao salto para se locomoverem (Preuschoft, 2002). As tartarugas marinhas são animais aquáticos capazes de realizar viagens transcontinentais e enfrentar fortes correntezas através da natação que é o tipo de locomoção predominante desse animal (Projeto TAMAR, 2011).

Durante a reabilitação, o enriquecimento físico deve ser utilizado para desenvolver a habilidade de locomoção dos indivíduos de acordo com a realidade de cada espécie. Um exemplo disso foi apresentado em Therrien et al., (2007) que trabalharam com uma tartaruga verde (*Chelonia mydas*) cega em reabilitação. Um funcionário ficava localizado em uma parte do recinto e quando a tartaruga passava por lá, ele arranhava o seu casco com uma garrafa PET, simulando o que os caranguejos fazem na vida livre em busca de alimento e que as tartarugas respondem se locomovendo do local. Com isso, foi observado que houve a diminuição de comportamentos estereotipados na natação e o aumento da locomoção do animal. Woolery (2012) também observou os efeitos do enriquecimento físico no comportamento de locomoção de primatas sob cuidados humanos. Ao analisar grupos distintos de gibões-de-bochechas-brancas-do-norte (*Nomascus leucogenys*), a autora constatou que a introdução de elementos que

tornem os recintos mais próximos ao ambiente natural, como galhos, troncos e cordas simulando cipós (exemplo na figura 02), estimulou o aumento de comportamentos arbóreos e de braquiação dos primatas em questão, mostrando que o enriquecimento físico é uma ferramenta a ser utilizada para auxiliar na manutenção de comportamentos locomotores em animais sob cuidados humanos.



Figura 02: Exemplo de recinto com troncos, cordas e galhos para macacos-pregos.
Fonte: Albuquerque et Al., (2013).

Habilidades presa-predador

Os comportamentos relacionados à relação presa-predador variam. Os comportamentos de sobrevivência de ambas as partes são caracterizados por diversas estratégias, como por exemplo a camuflagem, em que o animal usa de artifícios corporais e comportamentais para se misturar ao ambiente, diminuindo sua visibilidade (Alcock, 2010). Na natureza, estes comportamentos são importantes

para a sobrevivência das espécies. Do ponto de vista da presa, é necessário que o animal identifique a presença de um possível predador, formas de escapar e se esconder. Existem diversas estratégias que as presas utilizam para evitar a predação, como modificações corporais no caso de pererecas que mudam sua coloração para se defender de predadores (Pedroso-Santos et al., 2020). Por outro lado, do ponto de vista do predador, o mesmo precisa aprender a caçar sem que sua presa perceba sua presença e obter sucesso na alimentação para evitar gastos de energia que não sejam recompensados (Reading et al., 2013). Da mesma forma, dependendo da espécie, existem diferentes estratégias de obtenção alimentar, como por exemplo, técnicas de aproximação, como a “para e vai” que o animal se aproxima da presa fazendo algumas paradas no caminho, empregadas por *Callithrix jacchus* para capturar insetos (Souto et al., 2007; Schiel et al., 2016), assim como o típico comportamento “senta-espera” de serpentes constritoras que consiste em ficar paradas esperando a presa se aproximar dela (Machado-Filho et al., 2011).

Os tipos de enriquecimento ambiental que podem ser utilizados nesse caso são o enriquecimento sensorial, colocando cheiros, sons, texturas de predadores ou presas, e o enriquecimento físico, colocando maquetes simulando predadores ou presas nos recintos dos indivíduos (Young, 2003). Contudo deve ser salientado que atualmente não é indicado utilizar presas vivas devido às questões éticas (WAZA, 2005), sendo preferível a utilização de enriquecimentos sensoriais com presas abatidas ou substituí-las por maquetes.

Como exemplos de aplicação podemos observar o trabalho de Collar (2020) em que o autor usou maquetes de predadores aéreos e terrestres no recinto das aves para habituá-las a presenças dos seus predadores. O enriquecimento teve efeito fazendo com que essas aves reconhecessem apenas seus predadores aéreos, levando a ser repensado o enriquecimento terrestre para melhorias. Silva e Santos (2020) trazem os enriquecimentos sensorial e cognitivo como alternativa para estimular o comportamento predatório em felinos sob cuidados humanos. Ao utilizar trilhas de cheiro pelo recinto que se encaixa nos dois tipos de enriquecimento citado pois estimula o olfato e a habilidade do animal de resolver o problema colocado que foi descobrir onde o alimento estava localizado, as autoras observaram um aumento nos comportamentos relacionados à predação como aumento dos comportamentos de forrageio e aproximação cautelosa quando se depararam com o enriquecimento ambiental.

Habilidades para interações sociais

Essa habilidade envolve as interações e associações sociais que um indivíduo tem com outros, podendo ser da mesma espécie ou não. Habilidades sociais são de suma importância para a sobrevivência de animais em vida livre pois por meio delas o indivíduo pode demonstrar sua dominância, buscar um parceiro sexual, formar grupos e apresentar cuidados com a prole e essa habilidade já foi registrada em animais como mabecos (Courchamp, et al., 2001), primatas (De la Fuente et al., 2021) e cetáceos (Santos et al., 2010).

Eaton et al., (1994) e Crockett et al., (1997) realizaram enriquecimento social com macacos *Rhesus* que eram mantidos em cativeiro de forma solitária, colocando esses indivíduos para viver em dupla durante um determinado tempo. Com isso, foi observado que após enriquecimento social os macacos passaram a despender mais tempo em comportamentos como *grooming* (catação) (exemplo na figura 03), assim como deixaram de passar tempo com objetos inanimados para ficar na companhia de outros macacos. Outro exemplo é visto em Almeida et al., (2008), em que uma fêmea de Macaco-aranha (*Ateles belzebuth*) e uma de Macaco-aranha-de-cara-branca (*Ateles marginatus*) que viviam em um ambiente com área e altura inapropriadas para esses primatas. Como enriquecimento físico, foram inseridos nesse recinto diversos objetos, tais como cordas, troncos, escadas, sendo observado que ao interagir com o enriquecimento ambiental as fêmeas começaram a ficar mais próximas durante essas atividades e que como consequência aumentou a frequência do comportamento de catação entre elas.



Figura 03: Exemplo de duas fêmeas adultas de macacos-de-gibraltar fazendo catação. Fonte: www.parajovens.unesp.br.

Habilidades para seleção de área de vida

A escolha e o uso do habitat são fatores imprescindíveis na vida na natureza. Obter uma moradia adequada e segura é a base para um sucesso na reprodução, desenvolvimento positivo de filhotes e melhoria na qualidade de vida dos animais (Alcock, 2010). O animal pode escolher seu habitat com base em diversos critérios. Algumas serpentes podem escolher ambientes onde sua camuflagem seja mais eficaz, elevando sua taxa de sobrevivência (Ryerson, 2017). Algumas aves como Trinta-réis-miúdo (*Sternula antillarum*) fazem seus ninhos em praias abertas ou pequenas ilhas. Já outras espécies fazem o processo de migração, que é o partir de um local para o outro por motivos como o tipo de clima e disponibilidade de recursos, como, por exemplo, o Beija-flor (*Archilochus colubris*) que atravessa o Golfo do México duas vezes por ano para buscar a alimento e abrigo (Alcock, 2010). A escolha de habitat ainda pode desempenhar um papel importante na especiação, uma vez que ao escolher um habitat onde não consiga encontrar outros semelhantes para a reprodução, pode ocorrer o isolamento reprodutivo (Webster et al., 2012).

Animais de vida livre, naturalmente possuem um território maior a ser explorado em comparação aos animais sob cuidados humanos, devido à área limitada em que vivem (Hopper et al., 2016). Neste cenário, o enriquecimento físico surge como a ferramenta mais indicada a se usar, por consistir em tornar a ambientação mais parecida com o habitat natural (exemplo na figura 04), sendo uma excelente estratégia para estimular os animais a escolher um habitat mais favorável à sua sobrevivência quando reintroduzidos ou introduzidos na natureza (Young, 2003; Azevedo et al., 2018). Este efeito pode ser bem observado em serpentes mantidas sob cuidados humanos. Estes animais apresentam uma necessidade especial quando se trata de manutenção em cativeiro, uma vez que se mostram sensíveis a mudanças no ambiente (Nagabaskaran et al., 2022). Hoehfurtner et al., (2021) observaram em seu estudo que serpentes mantidas em cativeiro demonstram uma preferência por ambientes enriquecidos, despendendo maior tempo explorando ambientes que apresentem substratos variados, tocas

úmidas e uma oferta de água maior, mostrando que o enriquecimento físico pode atuar nesses casos a fim de promover um maior bem-estar para esses animais, auxiliando também no reconhecimento de locais mais propícios a uma boa qualidade de vida, quando expostos a ambientes naturais.



Figura 04: Exemplo de enriquecimento físico para deixar o recinto mais parecido com o ambiente natural. Estudantes de Biologia voluntários preparando a ambientação do recinto das aves. Foto: Cetas Catalão.

Habilidades de forrageio

A habilidade de forrageio envolve o processo de identificação, procura, obtenção e manipulação do alimento (Young, 2003). Tendo em vista que existem animais carnívoros, herbívoros e onívoros, as estratégias de forrageio são diferentes. O forrageio ocupa grande parte do repertório comportamental de um animal e exige um grande gasto energético, se o desenvolvimento dessa habilidade não for satisfatório, a sobrevivência do indivíduo é diretamente ameaçada. Por isso, para os animais sob cuidados humanos, é importante o estímulo dessas habilidades desde o início da vida, fazendo atividades que diminuam a previsibilidade que aquele alimento vai ser ofertado para desenvolver comportamentos naturais além de utilizar alimentos que serão encontrados na natureza (Basset et al., 2003; Alcock, 2010; Schuppli et al., 2016).

Para preparar o animal, Waterman et al., (2021) demonstraram que o enriquecimento sensorial é muito eficaz para estimular comportamentos de forrageio. Neste trabalho, os autores utilizaram de trilhas de cheiro e alimentadores suspensos (exemplo na figura 05) como enriquecimento para lagartos varanídeos para que eles tivessem o estímulo de ir à procura do seu alimento e observaram um aumento na taxa de comportamentos de forrageamento em todos os casos avaliados. Entretanto, alguns animais representam um desafio quando se trata de oferta alimentar. (Oostindjer et al., 2010) observaram grupos distintos de leitões que foram apresentados a novos itens alimentares. Neste estudo, foi visto que os filhotes apresentaram menor consumo de itens e um maior tempo para aceitar o novo item quando expostos a ambientes sem enriquecimento. Para lidar com esta situação, os autores utilizaram do enriquecimento social, introduzindo fêmeas adultas de porcos e continuando ofertando novos itens alimentares. Sendo assim, após o uso do enriquecimento social, foi constatado que não apenas o comportamento de forrageio dos filhotes e o consumo alimentar aumentaram, como também o tempo de aceitação do novo item alimentar diminuiu, indicando que este tipo de enriquecimento apresenta potencial para estimular animais em reabilitação que convivam naturalmente em grupos. Segundo Dominguez (2008), esconder ossos de presas no recinto, em pneus, é uma estratégia de enriquecimento com animais que são carnívoros, estimulando assim a caça.



Figura 05: Exemplo de enriquecimento alimentar usando alimentadores suspensos para que o *Saguinus midas* busque seu alimento igual em vida livre. Fonte: www.americana.sp.gov.br//portal_parque.

Medidas pós-reabilitação

Soltura dos animais na natureza

Uma vez que o animal que se encontra em reabilitação apresenta resultados satisfatórios nos exames clínicos e um bom desempenho dos comportamentos necessários para sua sobrevivência e reprodução em vida livre, a soltura é o próximo passo para sua reinserção à natureza. O Ministério do Meio Ambiente (2015) divide as solturas em: A soltura imediata, que consiste em soltar os animais diretamente na natureza sem um tempo de adaptação prévio, é mais indicada para os animais que passaram um curto período de tempo afastados do seu habitat natural, desde poucos dias a 1 ou 2 semanas. A soltura branda, é indicada para animais que passaram mais tempo em reabilitação e podem não conseguir se ajustar com facilidade ao ambiente em vida livre ou que nasceram em cativeiro e nunca tiveram contato com a vida livre e pode ser utilizada em situações de reintrodução, introdução e translocação. Segundo o Instituto Tamanduá, que pratica essa utiliza a soltura branda, esse processo consiste nos animais serem colocados em um recinto inserido na área de soltura ou área similar que serão soltos, com

alimentação natural sendo oferecida pelos responsáveis, para que possam se acostumar com os sons, cheiros e recursos do ambiente. Com o tempo, que pode variar em dias ou semanas, esse recinto é aberto e a alimentação começa a ser oferecida do lado de fora sendo cada vez mais afastada até que não seja mais consumida pelos indivíduos, estimulando os animais a saírem do mesmo.

Um exemplo desse tipo de soltura acontece no Programa de Reintrodução de Micos-leões-dourados, em que os animais passam um período de tempo neste tipo semi cativo (recinto de soltura branda inserido no habitat natural) antes de serem soltos completamente. Neste semi cativo os pesquisadores limitam áreas naturais livres, caracterizando uma nova zona de uso para os animais ali alocados em uma área semi aberta com bastantes árvores, o que corresponde à necessidade desses primatas (Stoinski et al., 2004). Além deste, outro exemplo é a soltura branda realizada pelo Instituto Tamanduá em que após a reabilitação, os animais são colocados em um semi cativo (figura 06) localizado em uma vegetação típica de pantanal. Neste momento, os funcionários do Instituto entram no recinto apenas quando os animais estão dormindo e para colocar comida. Após esse tempo de adaptação, os tamanduás são soltos oficialmente.



Figura 06: Semi cativo para os tamanduás reabilitados que serão soltos na natureza. Foto: Alexandre Martins Costa Lopes. Fonte: Instituto Tamanduá.

Monitoramento posterior à soltura

O monitoramento é o processo de acompanhamento do animal após a soltura nas Áreas de Solturas de Animais Silvestres (ASAS) (Ibama, 2016). Os pesquisadores monitoram para saber se o animal passa por problemas que necessitem de intervenção e se conseguiu se adaptar àquele ambiente (Ibama, 2009), pois é a forma de concluir que aquele processo de reabilitação e soltura teve sucesso (por exemplo, se o animal se ajusta adequadamente ao ambiente, se alimenta, reproduz) ou se é o caso de resgatar o animal novamente (o animal não conseguiu aplicar as habilidades desenvolvidas na reabilitação) (Francisco et al., 2013). O monitoramento se inicia logo no momento da soltura e tem duração personalizada para cada metodologia do projeto e tipo de espécie (Ibama, 2009). Esse acompanhamento pode ser feito a partir de: (i) pop-up satellite archival tag (PSAT) (figura 07A) que é uma etiqueta para rastrear movimentos de animais marinhos que transmite os dados por satélite; (ii) marcação com anilhas (figura 07B), em que são colocados pequenos anéis de metal em uma pata das aves para que o animal seja reconhecido; (iii) colares (figura 07C), em que se colocam pequenos colares coloridos ou não para identificação do animal; (iv) rádio-colares (figura 07D), que são coleiras com baterias que contém a localização do animal que é enviada por um sinal de alta frequência, como o dos rádios, para um dispositivo que fica com o responsável pelo acompanhamento, também podem implantar esse transmissor presente na coleira sobre a pele do animal, o que faria durar mais tempo; (v) rastreamento por GPS (figura 07E), que é realizado com os rádio-colares porém o dispositivo armazena os dados de localização do animal e o funcionário responsável pode acessar elas por um dispositivo ou pela internet; (vi) observações diretas ou conversas com a comunidade local (Ibama, 2009; Escobedo-Bonilla et al., 2022).

Um exemplo de caso de sucesso monitorado é de uma tartaruga verde que foi resgatada com um ferimento na barbatana que resultou em amputação do membro, esse animal passou 10 anos em cativeiro até que os pesquisadores e tratadores criaram um programa de enriquecimento ambiental para deixar esse animal apto para soltura na natureza. Nesse período já existiam registros de animais em vida livre sem um membro. Após todo o processo e sua soltura, o tipo de

monitoramento utilizado foi uma Pop-up satellite archival tag (PSAT), presa à sua carapaça. Após a soltura foi registrada toda movimentação do animal que foi considerado um caso de sucesso por, em 10 meses, ter sido registrada a mais de 3500 km do local em que foi solta, mantendo assim uma constante e longa locomoção (Escobedo-Bonilla et al., 2022).



Figura 07: A) Tubarão branco com uma PSAT abaixo da barbatana dorsal. Foto: Phillip Colla. Fonte: www.marinecsi.org. B) Ave com anilhas metálicas na perna. Foto: Rita de Cassia de Carvalho. Fonte: g1.globo.com. C) Sagui do tufo branco utilizando um colar com missangas verdes. Foto: Mariana de Barros Misael. Fonte: acervo pessoal da autora. D) Lobo guará utilizando um rádio colar. Foto: Adriano Gambarini, 2013. Fonte: oeco.org.br. E) Tamanduá utilizando um GPS. Foto: João Marcos Rosa. Fonte: www.tamandua.org.

Outro exemplo de monitoramento é dado pela parceria do Ibama com o Condomínio Vila Verde, dono de uma área de 1.245.813,00m², sendo 40% preservada, que resgata, reabilita e solta animais silvestres que necessitam deste trabalho. Em 2006, foram soltos 57 animais reabilitados e marcados com anilhas.

Em 2007, uma fêmea de canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) anilhada e solta em 2006, foi achada com sua segunda ninhada por meio de observação direta, afirmando assim o sucesso da sua reabilitação e soltura (Ibama, 2009).

CONCLUSÃO

A literatura pesquisada nesse trabalho traz o enriquecimento ambiental para a reabilitação dos animais silvestres sob cuidados humanos e desenvolve as habilidades de locomoção, relação presa-predador, interação social, seleção de área de vida e forrageio. Junto a isso, os trabalhos também mostram que a soltura branda permite que o animal tenha chances de sucesso na natureza e com um monitoramento adequado, os pesquisadores conseguem acompanhar para realizarem ajustes e saberem se o animal se adaptou à reintrodução ou não. Foram achados vários exemplos utilizando os cinco tipos de enriquecimento ambiental: alimentar, social, físico, cognitivo e sensorial. Muitas espécies apareceram como modelo dessas pesquisas, porém, dentro dessa revisão, trabalhos com as espécies marinhas e aéreas foram encontrados em menor quantidade, talvez por serem animais mais difíceis de acompanhar em um programa de enriquecimento ambiental, deixando assim com um déficit o processo de reabilitação desses indivíduos.

Durante a pesquisa também foi observado uma falta de informação de como eram construídos os enriquecimentos que iriam ser aplicados nas metodologias e a ausência de imagens nos artigos para ilustrar as execuções dos enriquecimentos, criando margem para que o leitor interprete de forma diferente o que foi aplicado no trabalho. Além disso, existiu uma certa dificuldade em encontrar publicações com informações sobre a habilidade de seleção de área de vida, pois, nessa pesquisa, os artigos utilizados traziam um tipo ideal de ambientação para os recintos, com recursos alimentares, abrigos e não a oportunidade para o animal desenvolver a capacidade de construir, por exemplo, seu ninho ou sua toca para quando estiverem em vida livre.

Diversas pesquisas nesse ramo vêm sendo aplicadas em zoológicos, aquários e centros de reabilitação que são organizações que estão cada vez mais impulsionando estudos com enriquecimento ambiental, trazendo novas estratégias

que podem ser adaptadas para as espécies. O compilado das informações desse estudo pode direcionar futuras pesquisas a preencherem as lacunas de conhecimento existentes e abordarem novas habilidades e novas estratégias que podem ser adaptadas para as espécies e que com isso, aumente o bem-estar dos seus animais.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. R; MELO, L. C; OLIVEIRA, M. A. B. **Enriquecimento ambiental e cognitivo como estratégia para promover o bem-estar em grupo de *Sapajus flavius* (Schreber, 1774) (Cebinae, Primates)**. Anais da XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE. 4-6, (2013).

ALMEIDA, A. M. R; MARGARIDO, T. C. C; FILHO, E. L. A. **Influência do enriquecimento ambiental no comportamento de primatas do gênero *Ateles* em cativeiro**. Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama, v. 11, n. 2, p. 97-102, jul./dez, (2008).

ALCOCK, J. **Comportamento animal**. Artmed-Maranhão, 2010.

ALONSO C, Langguth A. 1989. **Ecology and behavior of *Callithrix jacchus* (Primates: Callitrichidae) on an island of Atlantic forest**. Rev Nordestina Biol 6(2):105-137, (1989).

AMREIN, M; HEISTERMANN, M; WEINGRILL, T. **The Effect of Fission–Fusion Zoo Housing on Hormonal and Behavioral Indicators of Stress in Bornean Orangutans (*Pongo pygmaeus*)**. International Journal of Primatology. 35:509–528. (2014).

AZEVEDO, C. S; BARÇANTE, L. **Enriquecimento ambiental em zoológicos brasileiros: em busca do bem-estar animal**. Zoociências. 19 (2):15-34. (2018).

BARBOSA, M. N; MOTA, M. T. S. . **A influência da rotina de manejo na interação social entre pares heterossexuais do sagui, *Callithrix jacchus* (Linnaeus,1758)**. Revista Brasileira de Zoociências, 6(1), 29–43.(2004).

BASSETT, L; BUCHANAN-SMITH, H. M; MCKINLEY, J; SMITH, T. **Effects of training on stress-related behavior of the common marmoset (*Callithrix***

jacchus) in relation to coping with routine husbandry procedures. Journal of Applied Animal Welfare Science, v.6, n.3, p. 209-220, (2003).

BLOOMSMITH, M. A; BRENT, L. Y; SCHAPIRO, S. **Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates.** Laboratory animal science, 41(4), 372–377, (1991).

BODMER, R. E; EISENBERG, J. F; REDFORD, K. H. **Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian Mammals.** 11:460-466, Conservation Biology, (1997).

BOLT, S. L; GEORGE, A. J. **O uso de enriquecimento ambiental nas fazendas beneficia o bem-estar animal e a produtividade.** Gado, 24(4), 183-188, (2019).

BRASIL. Lei Nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. **Crimes contra a fauna.**

BROOM, D. M. **Stereotypies as animal welfare indicators, in Indicators Relevant to Farm Animal Welfare.** (ed D. Smidt), Curr. Top. Vet. Med. Anim. Sci. Martinus Nijhoff, The Hague, pp. 81-87, (1983).

BROOM, D. M. **Indicators of poor welfare.** BR. Vet. J. Londres, v.142, p.524-526, (1986).

BROOM, D. M. **Bem-estar animal.** In: Comportamento Animal, 2a edn, ed. Yamamoto, M.E. and Volpato, G.L., pp. 457-482, (2011).

BRUNETTO, M. A; GOMES, M. O. S; ANDRE, M. R; TESHIMA, E; GONÇALVES, K. N. V; PEREIRA, G. T; FERRAUDO, A. S; CARCIOFI, A. C. **Effects of nutritional support on hospital outcome in dogs and cats.** Journal of Veterinary Emergency and Critical Care. v. 20, p. 224-231, (2010).

CARCIOFI, A. C; FRAGA, V. O; BRUNETTO, M. A. **Ingestão calórica e alta hospitalar em cães e gatos.** Revista de Educação Continuada do CRMV-SP, São Paulo, v. 6, n.1/3, p.16-27, (2003).

CAUGHLEY, G. **Analysis of Vertebrate Populations**. Chichester: John Wiley & Sons, (1977).

COLLAR, N. J. **Preparing captive-bred birds for reintroduction: the case of the Vietnam Pheasant *Lophura edwardsi***. Bird Conservation International. 1-16, (2020).

COURCHAMP, F; MACDONALD, D. **Crucial importance of pack size in the African wild dog *Lycaon pictus***. Animal Conservation, 4(2), 169-174, (2001).

CROCKETT, C. M; BELLANCA, R. U; BOWERS, C. L; BOWDEN, D. M. **Grooming contact bars provide social contact for individually caged laboratory macaques**. Contemp Top 36:53-60, (1997).

DE LA FUENTE, M. F; SUEUR, C; GARBER, P; BICCA'MARQUES, J.C; SOUTO, A; SCHIEL, N. **Foraging networks and social tolerance in a cooperatively breeding primate (*Callithrix jacchus*)**. Journal of Animal Ecology, v. 00, p. 1-12, (2021).

DOMINGUEZ, T. N. **Enriquecimento Ambiental em Zoológicos**, Instituto de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, (2008).

EATON, G. G; KELLEY, S. T; AXTHELM, MK; LLIFF-SIZEMORE, S. A; SHIIGI, S. M. **Psychological well-being in paired adult female rhesus (*Macaca mulatta*)**. Am J Primatol 33:89-99, (1994).

ESCOBEDO-BONILLA, C. M; QUIROS-ROJAS, N. M; RUDÌN-SALAZAR, E. **Rehabilitation of Marine Turtles and Welfare Improvement by Application of Environmental Enrichment Strategies**. Animals 12, 282, (2022).

FRANCISCO, M. R; SILVEIRA, L. F. **CONSERVAÇÃO ANIMAL EX SITU**. Conservação da Biodiversidade: Dos conceitos às ações. Cap. 5, (2013).

HAYDEN REICHARD , S; White, P. **Horticulture as a Pathway of Invasive Plant Introductions in the United States**. BioScience, v. 51 (n. 2), p. 103-113, (2001).

HODGES, J. **The threat to indigenous breeds in developing countries and options for action**. In: ALDERSON, L., BODÓ, I. **Genetic conservation of domestic livestock**. Wallingford: C.A.B International. v.2. p.47-55, (1992).

HOEHFURTNER, T; WILKINSON, A; NAGABASKARAN, G; BURMAN, O. H. P. **Does the provision of environmental enrichment affect the behaviour and welfare of captive snakes?**. Animal Behaviour Science, p. 239, (2021).

HOPPER, L. M; SHENDER, M. A; ROSS, S. R. **Behavior research as physical enrichment for captive chimpanzees**. Zoobiology. 1-5, (2016).

IBAMA. **Relatório de atividades das ASM - Áreas de soltura e monitoramento de animais silvestres organizado pelo departamento de comunicação do IBAMA**. SP, (2009).

IBAMA. **Áreas de Soltura de Animais Silvestres (ASAS)**, 18 de Novembro de 2016. Disponível em:
<http://www.ibama.gov.br/centros-de-triagem-de-animais-silvestres-cetas> Acesso em: 24 de Julho de 2022.

ICMBio. **Tráfico de animais contribui para extinção de espécies**, 2014. Disponível em
https://www.icmbio.gov.br/portal_antigo/comunicacao/noticias/4905-traffic-de-animais-contribui-para-extincao-de-especies.html Acesso em: 24 de Julho de 2022.

Instituto Tamanduá. **Reabilitação de Tamanduás**. Disponível em:
<http://www.tamandua.org/reabilitacao-de-tamanduas/> Acesso em: 03 de Janeiro de 2023.

IUCN/SSC. **Guidelines for Re-introduction**, (1998).

LAÇAVA, U. **Tráfico de animais silvestres no Brasil: um diagnóstico preliminar**. WWF-Brasil, Brasília, (2000).

LANKHORST, A. J; TER LAAK, M. P; VAN LAAR, T. J; VAN MEETEREN, N. L. U; DE GROOT, J. C. M. J; SCHRAMA, L. H; HAMERS, F. P. T; GISPEN, W. H. **Effects of enriched housing on functional recovery after spinal cord contusive injury in the adult rat**. J. Neurotrauma 18, 203–215, (2001).

LEMES, P; LOYOLA, R. **Mudanças climáticas e prioridades para a conservação da biodiversidade**. Biol. Neotrop. 11(1): 47-57, (2014).

LEWIS, R. N. **The effect of visitors on the behavior of zoo-housed western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*)**. Zoobiology. 1-14, (2020).

MACHADO-FILHO, P. R; DUARTE, M. R.; CARMO, L. F; FRANCO, F. L. **New record of *Corallus cropanii* (Boidae, Boinae): a rare snake from the Vale do Ribeira**. São Paulo, Brasil. **Salamandra**, v. 47, n. 2, (2011).

MAPLE, T. L; PERDUE, B. M. **Zoo Animal Welfare**. Animal Welfare. cap. 6, (2013).

MCCABE, B. J. **Imprinting**. WIREs Cogn Sci 2013, 4:375–390, (2013).

MCPHEE, M. E; CARLSTEAD, K. **The importance of maintaining natural behaviors in captive mammals**. p. 303-313. In: KLEIMAN, D. G; THOMPSON, K. V; BAER, C. K. (ed.). **Wild Mammals in Captivity: principles and techniques for zoo management**. Chicago, The University of Chicago Press. p. 592, (2010).

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

MELLOR, D. J. **Updating animal welfare thinking: moving beyond the “five freedoms” towards “a life worth living”**. *Animals* 6: 21, (2016).

MELLOR, E; BRILOT B; COLLINS S. **Abnormal repetitive behaviours in captive birds: a Tinbergian review**. *Animal Behaviour Science*. 20, (2017).

Ministério do Meio Ambiente - MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade. **A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB**. Brasília - DF, (2000).

Ministério do Meio Ambiente - MMA, **Conflitos com mamíferos carnívoros: Uma referência para o manejo e a convivência**. Atibaia - SP, (2015).

NAGABASKARAN, G; SKINNER, M; MILLER, N. **Western hognose snakes (*Heterodon nasicus*) prefer environmental enrichment**. *Animals*. 12, 3347, (2022).

OOSTINDJER, M; MUÑOZ, J. M; BRAND, H. V. D; KEMP, B; BOLHUIS, E. **Maternal presence and environmental enrichment affect food neophobia of piglets**. *Biology letters*. vol.7, n.1, 19–22, (2011).

PEDROSA-SANTOS, F; SILVA, P. H. E; SANCHES, P. R. Defensive colour behaviour in two hylids in the eastern Amazon: *Boana dentei* (Bokermann, 1967) and *Scinax ruber*. *Herpetology Notes*, volume 13: 337-339 (2020).

PINHEIRO, J. Q; CAVALCANTI, G. R. C; BARROS, H. C. L. **Mudanças climáticas globais: Viés de percepção, tempo e espaço**. *Estudos de psicologia*. Natal, v. 23, n. 3, p. 282-292, set. (2018).

PIRES, A. S; FERNANDEZ, F. A. S; BARROS, C. S. **Vivendo em um Mundo em Pedacos: Efeitos da Fragmentação Florestal sob Comunidades e Populações Animais**. *Biologia da Conservação: essências*. Cap. 10 pp. 232-260, (2006).

Plan Integral para la Conservación del Cóndor Andino. **Centro de incubación artificial y cría parental en aislamiento humano.** Disponível em: www.bioandina.org.ar. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

PREUSCHOFT, H. **What does “arboreal locomotion” mean exactly and what are the relationships between “climbing”, environment and morphology?.** Zeitschrift Für Morphologie Und Anthropologie, 83(2/3), 171–188, (2002).

PRIMACK, R. B; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação.** Londrina: E. Rodrigues, (2001).

Projeto TAMAR. **Comportamento.** Disponível em: <https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=89>. Acesso em: 02 de agosto de 2022.

READING, R. P; Miller, B; Shepherdson, D. **The value of enrichment to reintroduction success.** Zoo Biology, 32: 332-341, (2013).

ROBINSON, D. P; HYLAND, K; BEUKES, G; VETTAN, A; MABADIKATE, A; JABADO, R. W; ROHNERR, C. A; PIERCE, S. J; BAVERSTOCK, W. **Satellite tracking of rehabilitated sea turtles suggests a high rate of short-term survival following release.** PLoS ONE, (2021).

ROCHA-MENDES, F; NAPOLI, R. P; MIKICH, S. B. **Manejo, reabilitação e soltura de mamíferos selvagens.** Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama, (2006).

RYERSON, W.G. **A novel form of behavioral camouflage in colubrid snakes.** Copeia. v. 105, n.2, (2017).

SAMPAIO, A. B; SCHMIDT, I. B. **Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil.** Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade, (2013).

SANTOS, M. D. O; OSHIMA, J. E. F; PACÍFICO, E. S; SILVA, E. **Group size and composition of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) (van Bénèden, 1864) in**

the paranaguá estuarine complex, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 70, 111-120, (2010).

SCHIEL, N; SOUTO, A. **The Common Marmoset: An Overview of Its Natural History, Ecology and Behavior**. *Developmental Neurobiology*. (2016).

SCHWARTZ, S. **Effect of neonatal cortical lesions and early environmental factors on adult rat behavior**. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 57, 72–77, (1964).

SCHUPPLI, C; FORSS, S. I. F; MEULMAN, E. J. M; ZWEIFEL, N; LEE, K. C; RUKMANA, E; NOORDWIJK, M. A. V; SCHAIK, C. P. V. **Development of foraging skills in two orangutan populations: needing to learn or needing to grow?**. *Frontiers in Zoology*. 13:43, (2016).

SEDDON, P. J. **Persistence without intervention: assessing success in Wildlife interventions**. *Trends in Ecology & Evolution*. v. 12, p. 503, (1999).

SHAFER, C. L. **Nature reserves: island theory and conservation practice**. Smithsonian Institution Press, Washington and London, (1990).

SHARP, N C. **Timed running speed of a cheetah (*Acinonyx jubatus*)**. *Journal of Zoology*, 241, 493–494, (1997).

SHEPHERDSON, D. J. **Tracing the path of environmental enrichment in zoos** pp 1 in: Shepherdson D. J; Mellen J. D; Hutchins M (eds). **Second nature: environmental enrichment for captive animals**. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, (1998).

SHEPHERDSON, D. J. **Environmental enrichment: past, present and future**. *Int Zoo Yb.* 38: 118-124, (2003).

SILVA, A. K. P; SANTOS, S; **Estudo comportamental com enriquecimento ambiental para pequenos felinos cativos no zoológico do Centro de Instrução de Guerra na Selva**. *Pubvet.* 14:1-9 (2020).

SILVA, A. T; MACÊDO M. E. **A importância do enriquecimento ambiental para o bem-estar dos animais em zoológicos.** Acervo da Iniciação Científica 14;(2) (2013).

SORDELLO, R; Ratel, O; De Lachapelle, F. F; Leger, C; Dambry, A; Vanpeene, S. **Evidence of the impact of noise pollution on biodiversity: a systematic map.** Environmental Evidence, 9, 20 (2020).

SOUTO, A; BEZERRA, B. M; SHIEL, N; HUBER, L. **Saltatory search in free-living *Callithrix jacchus*: environmental and age influences.** Int J Primatol 28:881-893, (2007).

STOINSKI, T. S; BECK, B. B; **Changes in Locomotor and Foraging Skills in Captive-Born, Reintroduced Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia rosalia*).** American Journal of Primatology 62:1-13 (2004).

TERRIEN, C.L.; GASTER, L; CUNINHAM-SMITH, P; MANIRE, C. A. **Experimental evaluation of environmental enrichment of sea turtles.** Zoo Biol. 26, 407–416, (2007).

THUSHARI, G. G. N; SENEVIRATHNA, J. D. M. **Plastic pollution in the marine environment.** Heliyon: Cell Press, 6 (2020).

WATERMAN, J. O; MCNALLY, R; HARROLD, D; COOK, M; GARCIA, G; FIDGETT, A. L; HOLMES, L. **Evaluating Environmental Enrichment Methods in Three Zoo-Housed Varanidae Lizard Species.** J. Zool. Bot. Gard. 2, 716–727, (2021).

WAZA – World Association of Zoos and Aquariums. **Building a Future for Wildlife: the World Zoo and Aquarium Conservation Strategy.** Berne, WAZA Executive Office, 72p. (2005).

WEBSTER, A. **Farm animal welfare: the Five Freedoms and the Free Market.** Vet. J., Londres, n.161. p. 229-237, (2001).

WEBSTER, S. E; GALINDO, J; GRAHAME, J. W; BUTLIN R. K. **Habitat Choice and Speciation.** International Journal of Ecology (2012).

WIKELSKI, M; COOKE, S. J. **Conservation physiology.** Trends Ecology and Evolution. V.21(1): 38-46. (2006).

WOOLERY, A. **Effects of Environmental Enrichment and Natural Substrates on Increasing Species-Specific Behavior of Captive Northern White-Cheeked Gibbons (*Nomascus leucogenys leucogenys*).** PSU McNair Scholars Online Journal. V.6(1). (2012).

WORLD WILDLIFE FUND – WWF BRASIL (Fundo Mundial da Natureza). **O que é um animal silvestre?** Disponível em: http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/animais_silvestres/ Acesso em: 24/07/2022.

YARROW, G. **Forestry and Natural Resour.** Wildlife and Wildlife Management. (36). (2009).

YOUNG, R. J. **Environmental Enrichment for Captive Animals.** Oxford, Wiley-Blackwell. 240p. (2003).

ZAGO, D. C. **Animais da fauna silvestre mantidos como animais de estimação.** Monografia (Especialização em Educação Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, (2008).