

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

# **Enriquecimento Baseado na Alimentação em Animais Selvagens em Reabilitação**

Carlota Pita Correia Caleiro  
Vieira

- - -

**MI** 2026



**Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**  
**Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar**  
**Universidade do Porto**

**Carlota Pita Correia Caleiro Vieira**

**Enriquecimento Baseado na Alimentação em Animais Selvagens em Reabilitação**

**Medicina e/ou cirurgia de animais de companhia (cães, gatos e exóticos; CAMVs, zoológicos, parques temáticos e centros de recuperação)**

**Orientador:** Professor Augusto Faustino

**Coorientador:** Dra. Sara Lóio

**Porto, 2026**

## RESUMO

A reabilitação de animais selvagens é crucial para a manutenção de espécies e para monitorizar o estado dos ecossistemas. Porém, a captura e manutenção de animais selvagens em cativeiro é, só por si, uma fonte de stresse. Os níveis altos de stresse experienciados durante a reabilitação podem levar a alterações profundas no estado de saúde, cognição e memória dos animais, influenciando a sua sobrevivência e *fitness* pós-libertação. Há várias evidências de estudos em parques zoológicos de que o enriquecimento ambiental é uma das formas de amenizar o stresse que os animais sentem em cativeiro. Foram efetuados vários tipos de enriquecimento baseado na alimentação a répteis, aves e mamíferos internados no Centro de Recuperação de Fauna do Parque Biológico de Gaia, durante o período de estágio (6/10/25 - 30/1/26). Registaram-se as suas interações, tendo-se verificado desde baixa adesão (tartarugas semiaquáticas e pica-paus-verdes-ibéricos, *Picus sharpei*) até a interações completas e manifestação de comportamentos naturais (Corvo, *Corvus corax*; Ouriços-cacheiros, *Ereunaceus europaeus*) e brincadeira (Milhafre-preto, *Milvus migrans*; Búteo-de-Harris, *Parabuteo unicinctus*, Peneireiro-comum, *Falco tinnunculus*). Foi possível perceber que o enriquecimento baseado na alimentação é uma forma prática e económica de tentar melhorar as condições em que os animais se inserem, ainda que a resposta seja individual e dependente da espécie, personalidade e história de vida dos indivíduos.

## AGRADECIMENTOS

À Dra. Sara Lóio e Dra. Vanessa Soeiro, pela oportunidade de fazer o estágio no Parque Biológico de Gaia, pela confiança e auxílio. À Ana Mafalda Alves, pela boa companhia, conversas e conselhos.

À equipa de enfermagem, Jéssica, Sofia e Joana, pela amizade, por todos conselhos, e por acreditarem no meu trabalho.

Ao professor Augusto Faustino, pela orientação, conselhos, apoio e por me fazer olhar sempre para o mundo com outros olhos.

À minha mãe, por me inculir a sensibilidade pela natureza, por me apoiar incondicionalmente e por estar sempre presente.

À minha irmã, por nunca me deixar desistir, e ao meu sobrinho, por me ouvir quando lhe explico as leis da natureza, por me fazer ter esperança. Ao meu cunhado pelo apoio.

Ao meu namorado, por toda a paciência, ajuda e conselhos e apoio incondicional ao longo de todo o curso, e do tempo que estamos juntos.

À minha tia que me ensinou os primórdios do que significa cuidar de animais e de nos pormos no lugar deles.

Às minhas amigas, Beatriz, Sara, Daniela e Maria Inês, por todos os risos e lágrimas partilhadas, foi um percurso bonito aquele que percorremos juntas. Agora vai ser ainda melhor.

À Cristina, Beatriz, Carlos e Tomás por sempre me integrarem e apoiarem e acreditarem em mim. À Solange pelas conversas infindáveis e por me fazer ver que há mais do que aquilo que vemos.

Aos meus animais, Nala, Jaffa, Ratz e Bella, e muitos outros, por me fazerem ir mais além no bem-estar animal.

E, por último, mas nunca menos importante, ao meu pai. Obrigada pelas horas infindáveis a ver BBC Vida Selvagem, por me mostrares sempre os animais que encontravas, por me mostrares sempre os pardais que salvavas. Estiveste no meu pensamento todos os dias. Obrigada por tudo.

## ÍNDICE

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                    | 1  |
| 2. ATIVIDADES REALIZADAS E CASUÍSTICA .....            | 4  |
| 3. STRESSE NOS ANIMAIS SELVAGENS EM CATIVEIRO .....    | 7  |
| 4. ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM ANIMAIS SELVAGENS ..... | 11 |
| 5. METODOLOGIA .....                                   | 14 |
| 5.1. Animais e Maneio .....                            | 14 |
| 5.1.1. Répteis .....                                   | 14 |
| 5.1.2. Mamíferos .....                                 | 15 |
| 5.1.3. Aves .....                                      | 15 |
| 5.2. Enriquecimento Baseado na Alimentação .....       | 17 |
| 5.2.1. Répteis .....                                   | 18 |
| 5.2.2. Mamíferos .....                                 | 19 |
| 5.2.3. Aves .....                                      | 19 |
| 6. RESULTADOS .....                                    | 22 |
| 6.1. Répteis .....                                     | 22 |
| 6.1.1. Tartarugas Terrestres .....                     | 22 |
| 6.1.2. Tartarugas Semiaquáticas .....                  | 23 |
| 6.2. Mamíferos: Ouriços-cacheiros .....                | 23 |
| 6.3. Aves .....                                        | 25 |
| 6.3.1. Melros .....                                    | 25 |
| 6.3.2. Aves de Rapina e Corvídeos .....                | 26 |
| 6.3.3. Pica-paus-verdes-ibéricos .....                 | 28 |
| 6.3.4. Galiformes .....                                | 29 |
| 7. CONCLUSÕES .....                                    | 30 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                       | 31 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Percentagem relativa de cada atividade realizada durante o período de estágio.                                                               | 4  |
| <b>Figura 2.</b> Exemplos de atividades efetuadas durante o estágio.                                                                                          | 5  |
| <b>Figura 3.</b> Número de vezes que foram realizadas as diferentes atividades durante o estágio.                                                             | 6  |
| <b>Figura 4.</b> Número de animais admitidos por causa de entrada.                                                                                            | 6  |
| <b>Figura 5.</b> Destinos do total de animais avaliados durante o período de estágio.                                                                         | 7  |
| <b>Figura 6.</b> Exemplo da forma como os alimentos folhosos, a cenoura e a maçã, foram colocados no dispositivo de enriquecimento das tartarugas terrestres. | 18 |
| <b>Figura 7.</b> Instalação das tartarugas <i>M.sinensis</i> e <i>G.pseudographica</i> , evidenciando o enriquecimento (ovo)                                  | 19 |
| <b>Figura 8.</b> Dispositivo de EBA dos ouriços (tabuleiro circular) numa instalação de grupo.                                                                | 19 |
| <b>Figura 9.</b> Dispositivo de EBA dos melros, numa fase inicial (à esquerda), e numa fase mais avançada (à direita)                                         | 20 |
| <b>Figura 10.</b> Tipo de material usado para fazer o enriquecimento das rapinas e dos corvídeos.                                                             | 20 |
| <b>Figura 11.</b> EBA realizado aos pica-paus-verdes-ibéricos, onde se pode ver larvas de tenébrios e zoophobas parcialmente enterradas                       | 21 |
| <b>Figura 12.</b> Detalhe da mistura oferecida aos galiformes durante o período de EBA                                                                        | 21 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1.</b> Condições de alojamento das nove tartarugas terrestres ( <i>Testudo sp.</i> ) internadas na clínica do centro | 14 |
| <b>Tabela 2.</b> Localização de cada indivíduo da espécie <i>E. europaeus</i> sujeito ao EBA.                                  | 15 |
| <b>Tabela 3.</b> EBA desenvolvidos para cada espécie/grupo de espécies estudadas                                               | 17 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 4.</b> Resultado – tempo de interação em minutos – do EBA das tartarugas terrestres, em cada um dos eventos de enriquecimento (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 22 |
| <b>Tabela 5.</b> Resultado – tempo de interação em minutos – do EBA das tartarugas semiaquáticas em cada um dos eventos de enriquecimento (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; NR – Não realizado)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 23 |
| <b>Tabela 6.</b> Resultado – tempo de interação em minutos – do EBA dos Ouriços-cacheiros alojados isoladamente, em cada um dos eventos de enriquecimento (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; NR – Não realizado)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 24 |
| <b>Tabela 7.</b> Resultado – número de animais e tempo de interação em minutos – do EBA dos Ouriços-cacheiros alojados em grupo em cada um dos eventos de enriquecimento (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; NR – Não realizado)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 24 |
| <b>Tabela 8.</b> Resultado – Interação (I) VS Não Interação (NI) – do EBA dos melros em cada um dos eventos de enriquecimento (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; E4 – Evento 4; X – Ainda não tinha sido admitida no centro)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25 |
| <b>Tabela 9.</b> Resultado – Interação imediata (I+) ou não (I-), sucesso na remoção da presa do dispositivo (S+), ou não (S-) e destruição (D+) ou não (D-) do dispositivo posteriormente – do EBA feito às aves de rapina e aos corvídeos (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; E4 – Evento 4; E5 – Evento 5; X – Ainda não tinha sido admitida no centro; L – Libertado; T - Transferido; CT– Coruja-das-torres; M - Mocho-galego; Pn - Peneireiro-comum; P - Falcão-peregrino; Mf - Milhafre-preto; B - Bútio-comum; H - Bútio-de-Harris; C - Corvo; G – Gralha; NR – Não realizado) | 27 |
| <b>Tabela 10.</b> Resultado – Interação imediata (I+) ou não (I-) e sucesso no consumo total do conteúdo das taças (S+), ou não (S-) – do EBA feito aos galiformes (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; E4 – Evento 4; E5 – Evento 5; X – Ainda não tinha sido admitida no centro; L – Libertado; T - Transferido; FM– Faisão-mongol; FV – Faisão-venerado; CM – Codorniz-da-montanha; N – Nagasaki; GA – Galinha-d’angola)                                                                                                                                                             | 29 |

## **ABREVIATURAS**

|         |                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------|
| HPA     | Hipotálamo-Hipófise-Adrenal                                |
| EBA     | Enriquecimento baseado na alimentação                      |
| CRF-PBG | Centro de Recuperação de Fauna do Parque Biológico de Gaia |
| ACTH    | Hormona Adrenocorticotrófica                               |
| CT      | Coruja-das-torres;                                         |
| M       | Mocho-galego;                                              |
| Pn      | Peneireiro-comum;                                          |
| P       | Falcão-peregrino;                                          |
| Mf      | Milhafre-preto;                                            |
| B       | Bútio-comum;                                               |
| H       | Bútio-de-Harris;                                           |
| C       | Corvo;                                                     |
| G       | Gralha                                                     |

## 1.INTRODUÇÃO

A conservação de espécies selvagens tem ganhado, ao longo do tempo, uma importância acrescida no que diz respeito à saúde dos animais e do ambiente, incluindo-se nos princípios de Manhattan (*One World, One health*) e integrando-se, portanto, na abordagem *One health* (Wildlife Conservation Society, 2004).

De facto, considera-se que a vida selvagem é detentora de valores práticos, diretos e indiretos, desde económicos, nutricionais, ecológicos e socioculturais (Chardonnet *et al.*, 2002), ligando todos os pontos da uma só saúde. Desta forma, é adicionalmente considerada como um dos importantes focos de atuação da medicina veterinária.

Dentro da conservação de vida selvagem, a reabilitação de animais, que inclui o tratamento e cuidado de animais pertencentes à fauna local, que tenham sido vítimas de lesão, doença ou deslocação com posterior libertação dos indivíduos saudáveis, no ambiente selvagem apropriado (Miller, 2012), adquire um papel importante, já que serve de ponte entre a saúde animal e a saúde dos ecossistemas.

Através da recuperação de animais selvagens, é possível contribuir tanto para a densidade populacional, o que se torna especialmente importante em espécies protegidas, como para o recrutamento reprodutivo (Mladonicky *et al.*, 2024) e, assim, potenciar a perpetuação da espécie – efeitos diretos – como também é possível que a reabilitação de vida selvagem forneça informação crucial do ambiente em que os indivíduos se inserem – efeitos indiretos (Garcês, 2022; Mladonicky *et al.*, 2024), incluindo a monitorização de doenças; da saúde dos ecossistemas (por exemplo através de casos de intoxicação por chumbo), das atividades antropogénicas (por exemplo, através de intoxicação por rodenticidas e presença de chumbos em radiografias) e de padrões de resistência a antimicrobianos (Mladonicky *et al.*, 2024).

Os animais selvagens admitidos em centros de recuperação podem ter um de três destinos: **1)** reabilitação, consoante a causa de admissão, e posterior libertação, sendo que o tempo que permanecem no centro é variável e igualmente dependente do motivo de entrada **2)** eutanásia, se a reabilitação não for possível ou se, mesmo com tratamento, não seja possível conferir uma vida sem sofrimento ao animal; e, por fim, **3)** manutenção em cativeiro, quando são animais que não preenchem os critérios de libertação, mas é possível manter uma vida sem sofrimento. Estes animais são muitas vezes incluídos em programas de reprodução, programas de educação ambiental ou são encaminhados apenas para exibição em coleções zoológicas (Willette *et al.*, 2023). É de notar que os animais selvagens ingressantes em centros podem ter sido apreendidos de cativeiro ilegal, necessitando, por isso, de ser sujeitos a terapias de condicionamento comportamental para poderem ser libertados, dependendo da espécie e do contexto do cativeiro que experienciaram.

Na Europa, de um modo geral, tem-se verificado uma tendência ascendente na atividade dos centros de recuperação. Em países como o Reino Unido, Itália e Bulgária, ao longo dos anos, tem-se observado um aumento do número de animais admitidos para reabilitação (Dessalvi *et al.*, 2021; Mullineaux & Pawson, 2023; Lazarova *et al.*, 2024).

Portugal segue a tendência dos restantes países europeus. De norte a sul, tem-se verificado, ao longo dos anos, um maior número de animais admitidos nos vários centros de recuperação de fauna, sendo que a classe das aves é a mais bem representada, seguida de mamíferos e répteis (CRASSA, 2024; LxCRAS, 2025; CRASM, 2025;). As causas de entrada recaem consistentemente em traumatologia e neonatologia, e a taxa de libertação de animais vivos admitidos variou, mais recentemente, entre cerca de 26% e 63% (CRASSA, 2024; LxCRAS, 2025; CRASM, 2025).

No entanto, é necessário perceber que animais selvagens que permanecem em cativeiro são expostos a níveis altos de stresse, uma vez que, ao considerarem o ser humano como predador, encaram a reabilitação como uma constante situação de perigo (Willete *et al.*, 2023). Isto causa défices elevados no bem-estar emocional dos animais, bem como físico, uma vez que estão constantemente em tentativas de fuga, apresentando muitas vezes lesões autoinfligidas, e, ainda, fisiológico, já que o estado constante de stresse leva a níveis elevados de cortisol que potenciam imunossupressão, dificultando ainda mais a sua reabilitação (Willete *et al.*, 2023). Toda esta situação torna-se ainda mais danosa em animais irrecuperáveis alocados em coleções zoológicas, já que animais previamente livres são mantidos permanentemente em cativeiro (Willete *et al.*, 2023).

Adicionalmente, uma grande proporção dos animais admitidos são crias (neonatologia), que acabam por passar demasiado tempo em reabilitação, muitas vezes com necessidade de criação pelos humanos. Estes animais falham em aprender comportamentos naturais que aprenderiam com conspecíficos, como determinadas vocalizações, rotas migratórias, entre outros (Crates *et al.*, 2023). Ao mesmo tempo, ao crescerem em cativeiro, podem ter alterações morfológicas importantes ao nível do comprimento das penas de voo e/ou da massa muscular peitoral, nas aves, ou mandibular nos carnívoros, etc. (Crates *et al.*, 2023), que indubitavelmente influenciará a sua sobrevivência e adaptação ao mundo selvagem.

Existem várias formas de mitigar o stresse durante o cativeiro de animais selvagens. As mais imediatas passam por boas práticas de manejo dos animais, diminuir os estímulos auditivos e visuais, respeitar a biologia da espécie, desde o tipo de ambiente, o fotoperíodo, a dinâmica da alimentação, etc. (Miller, 2012).

Contudo, um dos pontos que a bibliografia refere de forma consistente como modo de mitigar o stresse e fornecer recursos para aprendizagem é a utilização de enriquecimento ambiental (Willete *et al.*, 2023).

O conceito de enriquecimento ambiental envolve promover ambientes que permitam aos animais enriquecer o inventário de comportamentos, aprendendo com os diferentes dispositivos e cenários, de forma duradoura, e que lhes permita utilizar essa informação no futuro, na vida livre, seja esta aprendizagem vindoura de estímulos positivos, por exemplo, um desafio alimentar superado, ou estímulos negativos, por exemplo, o som de uma espécie predadora que promove o comportamento de fuga e de esconder (Gulas–Wroblewski, 2007; Veissier *et al.*, 2024).

Desta forma, definem-se vários objetivos na utilização de enriquecimento ambiental: aumento da panóplia de comportamentos, diminuição de comportamentos anormais, potenciar comportamentos espécie-específicos, promover a capacidade de ultrapassar desafios, aumentar a interação animal-ambiente, entre outros (Gulas–Wroblewski, 2007).

Classicamente, o enriquecimento ambiental é dividido em vários tipos, no entanto, estes não se excluem mutuamente. São eles: sensorial, físico, potenciador de exercício, cognitivo, social e baseado na alimentação (EBA) (Veissier *et al.*, 2024). O enriquecimento **sensorial** envolve fornecer estímulos sobretudo auditivos e olfatórios naturais ou artificiais (Wells, 2009). Por exemplo, a utilização de música clássica revelou uma diminuição da frequência de comportamentos anormais em elefantes asiáticos (Wells & Irwin 2008). O olfato é também um sentido que tem revelado bastante potencial, quando estimulado, para induzir comportamentos naturais como *foraging* em rapinas (Slater & Hauber, 2017) e comportamentos reprodutivos em lémures (Fontani *et al.*, 2025), o que, por si, pode ser uma mais-valia relativamente a espécies ameaçadas de extinção e alocadas em programas de reprodução. O enriquecimento **físico** consiste em aumentar a complexidade do espaço em que o animal é mantido, quer através da alteração das dimensões das instalações, quer através dos dispositivos nelas inseridos. Por exemplo, as tartarugas terrestres *Terrapene carolina carolina* demonstram uma preferência por instalações enriquecidas com substratos diferentes, havendo igualmente uma diminuição dos níveis de stresse crónico (menor rácio heterófilos-linfócitos) quando nelas estão alojadas (Case, 2003). Os enriquecimentos **potenciadores de exercício** promovem a atividade física dos animais, independentemente de qual. Por exemplo, a utilização de um dispositivo de alimentação de libertação lenta de alimento aumentou o tempo passado a forragear, diminuindo os períodos de inatividade de um grupo de cisnes-mudos juvenis alojados num centro de reabilitação (Claydon *et al.*, 2024). Este é um exemplo de como os vários tipos de enriquecimento não se excluem, já que um dispositivo de alimentação foi usado para promover o aumento de exercício. O enriquecimento **cognitivo** consiste em oferecer desafios, que permitam aos indivíduos aumentar a capacidade mental, podendo, para isto, usar vários tipos de estímulos: sensoriais, baseados nos alimentos, etc. É o caso do estudo de Lee *et al.*, 2008, que avaliou o efeito da utilização de um puzzle de alimentação na frequência de exibição de comportamentos anormais, tendo descoberto uma diminuição estatisticamente significativa quando indivíduos da espécie Macaco-rhesus (*Macaca mulatta*) interagem com o dispositivo. O

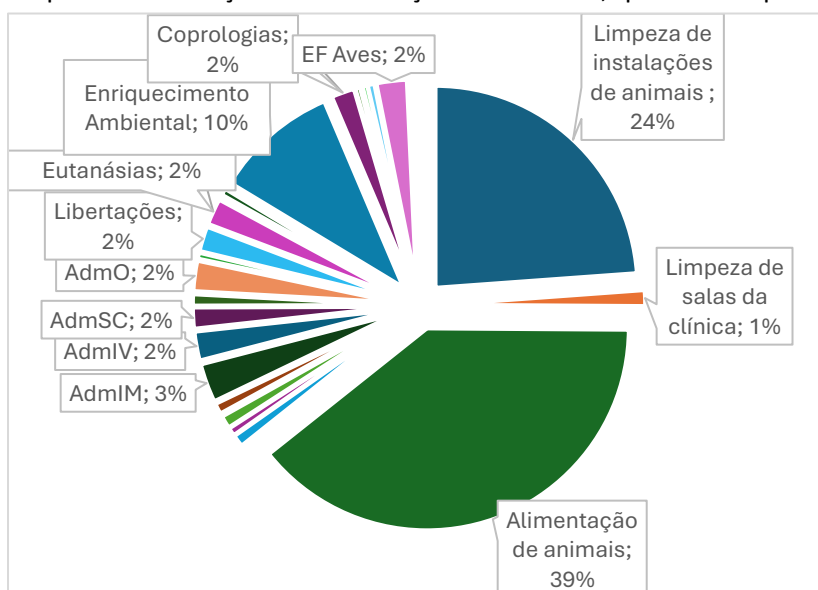
enriquecimento **social** consiste em promover interações intra e interespecíficas, incluindo interações com seres humanos. Por exemplo, manter primatas da espécie *Macaca fascicularis* em instalações pareadas mostrou não só diminuir a frequência de comportamentos anormais repetitivos, mas também diminuir as concentrações de cortisol na urina e no plasma sanguíneo, demonstrando, portanto, menores níveis de stresse, comparativamente quando os mesmos indivíduos eram mantidos em jaulas individuais (Koyama *et al.*, 2019). Finalmente, o enriquecimento **baseado na alimentação** consiste na modificação da fórmula, do método de oferta e/ou da frequência da alimentação (Veissier *et al.*, 2024).

É neste último tipo de enriquecimento que recai o foco deste relatório. Começando por uma revisão sobre de que forma os animais selvagens experienciam stresse em cativeiro e sobre os vários estudos de enriquecimento ambiental e alimentar nestes animais, apresentar-se-ão vários exemplos de EBA efetuados nos animais alojados no Centro de Recuperação de Fauna do Parque Biológico de Gaia (CRF-PBG) durante o período de estágio. Este relatório pretende demonstrar como o EBA é uma medida bastante fácil de implementar em ambiente clínico, de forma prática e benéfica para os animais.

## 2.ATIVIDADES REALIZADAS E CASUÍSTICA

O estágio curricular realizou-se no período de 6 de outubro de 2025 e 30 de janeiro de 2026, no CRF – PBG.

O dia-a-dia na clínica do centro começava com o acompanhamento da equipa de enfermagem na administração das medicações, limpeza de instalações e alimentação dos animais, que acabou por constituir grande parte das atividades realizadas (Figura 1). Estes momentos foram cruciais para aprender não só como era feito o maneo dos animais mas também como se fazia a sua captura e contenção. A limpeza dos animais ajudou a aprender o que notar na monitorização das fezes, urina/uratos, entre



**Figura 1.** Gráfico representativo da percentagem relativa de cada atividade realizada durante o período de estágio. EF – Exame Físico; Adm – Administração; IV - intravenosa; IM – intramuscular; O – oral; SC –subcutânea

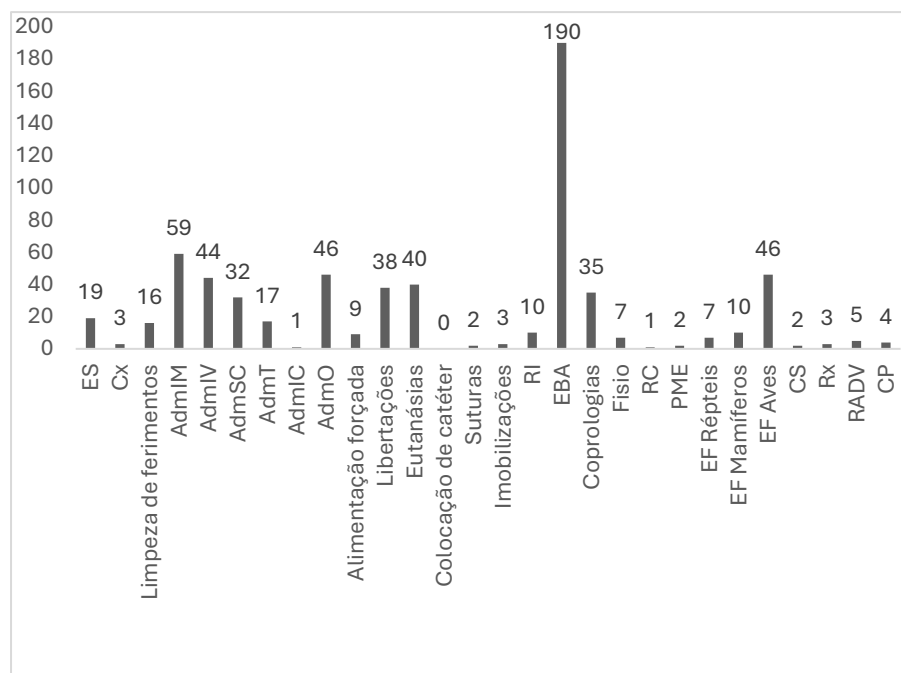
outros. Perante a necessidade de fazer algum procedimento médico-veterinário ou de dar entrada de algum animal que tivesse chegado, seguia-se o acompanhamento do médico veterinário de serviço nas várias atividades necessárias (Figura 2), nomeadamente exames físicos de animais admitidos, reavaliação de animais internados, renovação de pensos, recolha de amostras para coprologias, manutenção do estado de saúde dos animais (por exemplo, limpezas rotineiras de ouvidos em ouriços com sarna), aparagem de bico, colheitas de sangue, colheita de amostras para despistes víricos e procedimentos médicos específicos.



**Figura 2.** Alguns exemplos de atividades efetuadas: a) aparagem de bico a um Peneireiro-comum, *Falco tinnunculus*; b) limpeza de ouvidos a um Ouriço-cacheiro, *Erinaceus europaeus* com sarna; c) aplicação tópica de silvaderma® em Tartaruga-de-orelhas-vermelhas, *Trachemys scripta*, com o plastrão ulcerado; d) colheita de sangue em Raposa, *Vulpes vulpes*, vítima de atropelamento.

Um período do dia era reservado para preparação e realização dos EBA, que constituiu a maior parte das atividades realizadas, excetuando a manutenção dos animais (Figura 3).

Durante o estágio, foi possível assistir a três cirurgias: extração dentária de canino numa gineta (*Genetta genetta*) da coleção do parque, extração de massa pericloacal num cisne-branco (*Cygnus olor*) admitido no centro e uma desarticulação do metacarpo para resolução de *angelwing* num Irerê (*Dendrocygna viduata*). Foi também possível assistir a várias endoscopias para sexagem de indivíduos de várias espécies pertencentes à coleção do parque. Todos estes procedimentos permitiram perceber como, nas diferentes espécies, é feita a monitorização anestésica, bem como os riscos inerentes a cada uma. Houve a oportunidade de participar em várias libertações (passeriformes, aves de rapina, columbiformes, corvídeos, Osga-comum, *Tarentola mauritanica*, Raposa, *Vulpes vulpes*), duas das quais em escolas, com componente de educação ambiental, permitindo aprender a melhor maneira de o fazer para cada espécie, não só o local, mas também a forma de conter, e como avaliar o sucesso da libertação. As frequentes eutanásias são uma realidade desta área e houve a oportunidade de aprender como é feita em várias espécies, bem como identificar os sinais de morte em cada classe de animais. O final do dia era marcado pela administração de medicações e uma ronda por toda a clínica para garantir que todos os animais tinham sido devidamente tratados.

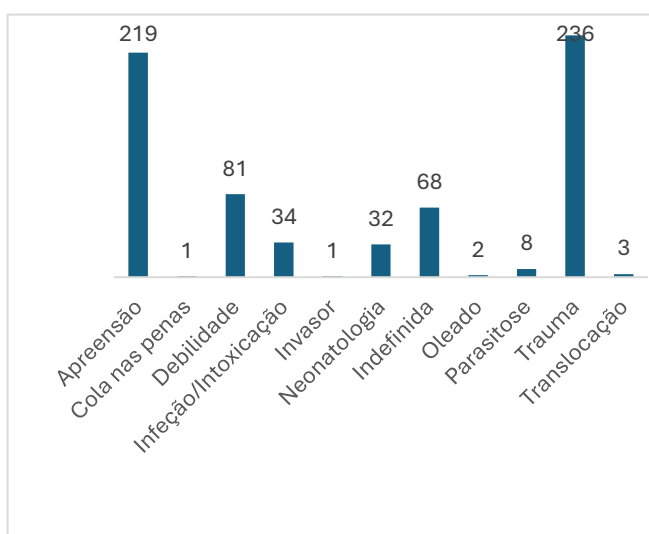


**Figura 3.** Gráfico representativo do número de vezes que foram realizadas as diferentes atividades. ES – Endoscopias para sexagem; Cx – Cirurgias; Adm – Administração; IV - intravenosa; IM – intramuscular; O - oral; SC – subcutânea; RI – Remoção de Imobilizações; EBA – Enriquecimentos baseados na alimentação; Fisio – Sessões de Fisioterapia; RC – Remoção de cola de penas; PME – procedimentos médicos específicos; EF – Exame Físico; CS – Colheita de Sangue; Rx – Radiografias; RADV – Recolha de amostras para despistes víricos; CP – Corte de Penas.

Relativamente à casuística, à data do início do estágio já se encontravam 48 animais internados e, durante as 16 semanas que se seguiram, entraram 647 animais, dos quais 3% estavam mortos. Do total de admissões, 93% pertenceram à classe das aves, 6% à dos mamíferos e 1% à dos répteis e anfíbios. Dentro da classe das aves, a ordem com maior percentagem de admissões foi *Paseriformes* (40%), seguida de *Columbiformes* (22%) e *Charadriiformes* (17%). A maior parte dos animais proveio do distrito do Porto (80%), seguido do distrito de Aveiro (12%).

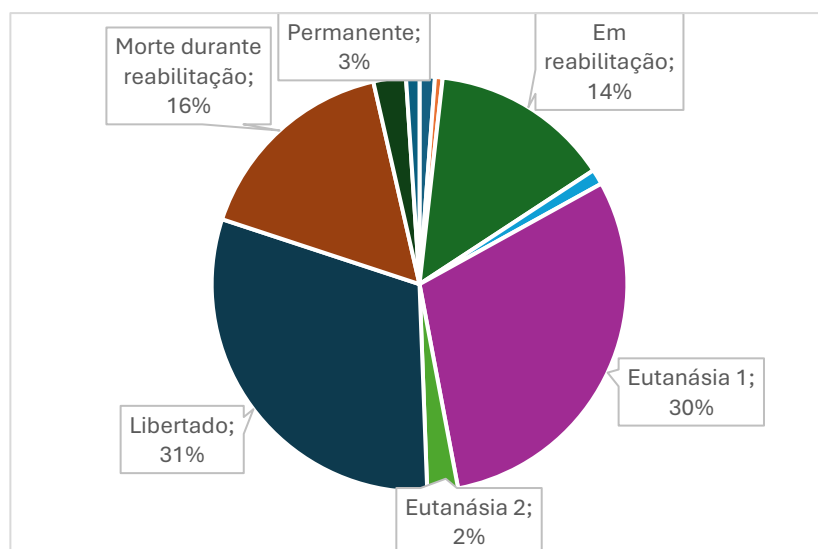
No que diz respeito à causa de entrada, observou-se que a grande maioria entrou com evidência de trauma (33%) ou por apreensão (30%), seguindo-se de debilidade (11%) (Figura 4).

A taxa de libertação foi de 31% (Figura 5) e o tempo médio de reabilitação foi de cerca de 12 dias. A taxa de eutanásias à entrada, isto é, animais que se verificou à partida, não ser possível tratar, foi



**Figura 4.** Número de animais admitidos por causa de entrada

igualmente de 30%. 16% dos animais morreram durante a reabilitação e cerca de 2% foram eutanasiados depois de algum esforço de reabilitação, mas sem evidências de melhoria.



**Figura 5.** Destinos do total de animais avaliados durante do período de estágio.

### 3. STRESSE NOS ANIMAIS SELVAGENS EM CATIVEIRO

De uma forma geral e resumida, o stresse pode ser entendido como um desvio da homeostase. A magnitude desse desvio e o poder de um agente stressante vai ditar se a experiência resulta em *eustress* – tipo de stresse adaptativo em que a homeostase é moderadamente desafiada, mas volta à normalidade – ou *distress* – tipo de stresse em que a homeostase é severamente desafiada, e que da resposta surgem consequências nefastas para o organismo (Lu *et al.*, 2021).

Depois de um estímulo stressante ser percebido, e de o agente stressante ser suficientemente forte para ultrapassar uma resposta local, é ativada uma resposta sistêmica, que se inicia com a ativação do sistema simpático e adrenomedular e, mais tarde, o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA) (Karaer *et al.*, 2023). Tal como referido anteriormente, dependendo do poder do stressor, poderá ou não haver efeitos subsequentes nefastos para o organismo.

A ativação do sistema simpático espoleta a transmissão adrenérgica com aumento das catecolaminas em circulação, sustentado pela sua libertação por via da medula adrenal. Esta ação é aguda, rápida, e interveniente na resposta *fight or flight*. A ativação do eixo HHA, leva à libertação de hormona adrenocorticotrófica (ACTH) na corrente sanguínea, que por sua vez vai estimular a adrenal a libertar cortisol, nos mamíferos (exceto roedores) e peixes, e corticoesterona (répteis e aves). Esta resposta é lenta e sustentada, prolongando-se no tempo (Karaer *et al.*, 2023).

Apesar de este processo fisiológico ser bastante conservado evolutivamente, existem variações apreciáveis no que diz respeito à sua modulação, dependendo da forma como os animais percecionam os stressores (variações no nível de catecolaminas e glucocorticoides em circulação, perante um stressor), bem como aos seus efeitos (densidade de recetores das hormonas nos diferentes órgãos-alvo) (Romero & Gormally *et al.*, 2019). Isto faz com que as diferentes classes de animais experienciem e manifestem a resposta de stresse de várias formas.

Existem vários fatores que influenciam a fisiologia do stress em animais selvagens em cativeiro. Alguns exemplos incluem: **1) a dieta:** animais selvagens de vida-livre tomam decisões sobre quando e o que caçar de acordo com o que está sazonalmente disponível, o nível de energia que estão dispostos a despende e as suas necessidades nutricionais. Todavia, quando os animais estão alojados num centro de reabilitação, a rotina de alimentação tende a ser constante, a mesma formulação é oferecida no mesmo momento do dia, havendo, portanto, elevada monotonia e baixa diversidade de alimentos (Turko *et al.*, 2023). Ao mesmo tempo, quantidades inadequadas de alimento podem gerar igualmente uma experiência negativa, quer comida insuficiente, que os animais interpretam como escassez, quer em demasiada quantidade, levando a consumo exagerado de alimento (Mellor *et al.*, 2020); **2) o confinamento:** os indivíduos veem-se impedidos de fugir e de encontrar abrigo em caso de se sentirem ameaçados, são expostos a luz artificial, a sons aos quais não estão habituados e a monotonia diária são todos aspetos que potenciam uma experiência negativa (Mellor *et al.*, 2020); **3) indivíduos de espécies com comportamento migratório** e que não possam ser libertados na altura da migração permanecem nos centros de recuperação até ao regresso dos conspécíficos, afetando a sua fisiologia (Donaldson *et al.*, 2011); **4) a tomada de decisões** é altamente condicionada em cativeiro: as reduzidas condições de alojamento não lhes permitem despende energia na locomoção (Rose *et al.*, 2022), não têm, muitas vezes, oportunidade de interagir intra e interespecificamente, sendo essencial para a biologia de algumas espécies e, ao mesmo tempo, não são capazes de escolher habitats preferenciais durante períodos de dormência, como hibernação ou estivação (Turko *et al.*, 2023); **5) a presença constante de humanos** no local onde se encontram os animais, com quem à partida têm muito pouco contacto prévio, adicionando o facto de serem pessoas envolvidas em procedimentos como captura, transporte, contenção e procedimentos terapêuticos que muitas vezes são dolorosos, faz com que os animais experienciem níveis altos de stresse (Mellor *et al.*, 2020). Por outro lado, no caso de animais apreendidos, que estariam previamente habituados a conviver com um humano de forma afetiva e que não têm oportunidade de o fazer enquanto alojados num centro de recuperação, experienciam, igualmente uma elevada carga de stresse (Mellor *et al.*, 2020). Todos estes aspetos aliados ao facto de estes indivíduos terem *a priori* uma **agressão à sua saúde**, fazem com que a permanência num centro de recuperação, ainda que relativamente temporária, seja, por si, uma agressão à saúde física e emocional dos animais (Willette *et al.*, 2023).

É também necessário perceber que diferentes classes de animais podem interpretar de forma diferente diferentes stressores, e experienciam e exibem stresse de forma diferente. É, portanto, imperativo compreender os comportamentos normais e anormais para conseguir avaliar o bem-estar de um animal selvagem em cativeiro sob cuidado veterinário.

No caso dos **répteis**, sendo animais poiquilotérmicos, são altamente dependentes do ambiente para a homeostase. É atualmente aceite que, tal como os restantes vertebrados, são capazes de sentir stresse e manifestá-lo com diferentes comportamentos. Há vários stressores identificados para répteis em cativeiro, que levam ao aumento dos níveis plasmáticos de corticoesterona, nomeadamente a contenção (Fazio *et al.*, 2014; Flower *et al.*, 2015; Tylan *et al.*, 2019 – tartarugas terrestres, tartarugas marinhas, serpentes, iguanas e lagartos), alterações de temperatura (Racic *et al.*, 2020 – lagartos), fontes de água e comida incorretas, entre outros (Denardo, 2006). A manifestação do desconforto experienciado por estes animais pode acontecer por via de vários comportamentos, como por exemplo: sinais de hipoatividade, como a retração prolongada da cabeça e dos membros nas carapaças de tartarugas, anorexia; hiperatividade, aumento da agressividade (bufar, morder, chicotear com cauda, libertação de veneno ou sangue pelos olhos, no caso de alguns lagartos); ocupar locais atípicos da instalação e alterações de pigmentação, no caso de camaleões (Warwick *et al.*, 2013). Um dos comportamentos particularmente interessantes dos répteis é a chamada “febre emocional”, em que os animais stressados, após episódios de contenção ou interação social negativa, procuram uma fonte de aquecimento (Warwick *et al.*, 2013).

No que respeita às **aves** e aos **mamíferos**, o raciocínio conhecido por detrás da resposta ao stresse é mais profundo. Considera-se que a resposta destes animais é altamente variável inter e intraespecificamente, dividindo-se as personalidades individuais em “reativa” e “proativa” (Cockrem, 2007). Animais reativos tendem a ter níveis de corticoesterona/cortisol plasmáticos mais altos, interagindo pouco com um ambiente novo, enquanto que animais proativos apresentam níveis de corticoesterona/cortisol plasmáticos tendencialmente mais baixos e exibem mais frequentemente comportamentos exploratórios (Cockrem, 2007). Por isto e por outros muitos fatores, como a história de vida e comportamento biológico, a manifestação comportamental da resposta ao stresse destes dois grupos de animais é altamente variável.

Um dos extremos da resposta comportamental ao stresse é o desenvolvimento de comportamentos anormais repetitivos – estereotipias - frequentemente associados a concentrações altas de glucocorticoides em circulação (Hildebrand & Zaleśny, 2025). Estes comportamentos são ações repetidas no tempo e no espaço, aparentemente sem qualquer função adaptativa para o ambiente em que o animal se insere ou a situação que pretende ultrapassar (Mason 2006). Porém, acredita-se cada vez mais que sejam comportamentos que os animais adotem como forma de conseguir lidar com as situações negativas, físicas e psicológicas (Mellor *et al.*, 2018), ajudando a reduzir as manifestações

fisiológicas do stresse (Mason 2006). Os comportamentos adotados como estereotípias podem ser vários, mas, normalmente, nascem do reportório de comportamentos normais das espécies, apesar de estarem deslocados das situações normais (Mason, 2006), por exemplo: o *pacing* ou cambalhotas evidenciadas por estorninhos (*Sturnus vulgaris*) selvagens cativos, motivado pela necessidade de escape, ou *pacing* (Bateson & Feenders, 2011) e alopecias psicogénicas em pequenos mamíferos (Tynes, 2013). Muitas vezes, as estereotípias podem aparecer como forma de resolver uma situação desconfortável. Por exemplo, papagaios que exibem picacismo em zonas do corpo onde têm dores (Burgos-Rodríguez, 2010). O grande problema reside no facto de muitas vezes, as estereotípias se manterem mesmo depois do estímulo inicial, que as desencadeou, cessar (Mason, 2006). Os fatores normalmente associados a este tipo de comportamentos anormais coincidem com os supracitados, que levam a situações de stresse crónico, acrescendo o facto de a própria personalidade dos animais poder torná-los mais propensos a desenvolver estereotípias (van Zeeland *et al.*, 2013).

De um modo geral, os efeitos crónicos do aumento dos glucocorticoides em circulação são vários: hiperglicemia, a partir da promoção da gliconeogénese hepática e diminuição da captação de glucose periférica; aumento do catabolismo proteico e lipídico, ocorrendo um direccionamento da acumulação de gordura dos tecidos periféricos para os viscerais; diminuição da síntese de colagénio, influenciando a capacidade de cicatrização; aumento da reabsorção óssea e diminuição da osteossíntese, influenciando a recuperação de fraturas; aumento da retenção de sódio (via ação mineralocorticoide) e aumento da síntese hepática de angiotensina, levando a hipertensão; alteração da função intestinal, aumentando o peristaltismo e diminuindo a captação de nutrientes; supressão da secreção das hormonas tireotrofina, gonadotrofina e hormona libertadora de hormona de crescimento, influenciando o metabolismo, a função reprodutiva e o crescimento e, por fim, imunossupressão, ao diminuir a síntese de proteínas de fase aguda, diminuir a marginação de leucócitos, induzir a apoptose de linfócitos e influenciar a ação dos linfócitos T (Kaur *et al.*, 2025).

No entanto, o efeito de níveis altos de catecolaminas e glucocorticoides nos animais selvagens em cativeiro parece depender de vários fatores, nomeadamente da espécie, sazonalidade da captura, tempo de reabilitação, entre outros. Existindo, inclusivamente, algumas espécies cujos níveis plasmáticos de glucocorticoides diminuem ao longo do tempo de cativeiro, demonstrando algum tipo de habituação (Klingbeil *et al.*, 2024). Desta forma, dependendo dos fatores suprarreferidos, os efeitos do stresse crónico mais frequentemente referidos incluem: alterações na massa corporal, alterações na função imunológica, quer para estados hiporresponsivos quer para estados hiperresponsivos, diminuição da função reprodutiva; insuficiência cardíaca (por estimulação exagerada pela hiperativação adrenomedular); insuficiência tiroideia, alterações morfológicas cerebrais, nomeadamente no hipocampo, responsável pela memória a longo prazo (Fischer & Romero, 2019).

Resumindo, enquanto que, numa situação aguda, o aumento de glucocorticoides pode aumentar o sentido de vigilância e atenção e, portanto, ser benéfico e adaptativo (*eustress*), cronicamente, pode levar à modificação da função multiorgânica e influenciar o *fitness* dos indivíduos. De facto, estas alterações poder-se-ão manter até depois da libertação dos animais, influenciando a sobrevivência e a capacidade de interação social, tornando-os menos aptos para lidar com o ambiente. Por exemplo, já se verificou que raposas libertadas falharam na estabilização de territórios (Tolhurst *et al.*, 2016). Ao mesmo tempo, a habituação acima referida pode ser deletéria para o futuro dos indivíduos, já que perdem a resposta intensa ao stress que é necessária para a interpretação do perigo e para sobreviver no mundo selvagem (Fischer & Romero, 2019).

#### **4. ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM ANIMAIS SELVAGENS**

O conceito de enriquecimento ambiental surgiu na década de 30 do século XX, em estudos com primatas não humanos (Jodie *et al.*, 2005). Até então acreditava-se que fornecer desafios ou “brinquedos” aos animais melhoraria as suas condições em cativeiro. Este conceito foi evoluindo, sendo, na atualidade, largamente aceite que o enriquecimento ambiental é uma ferramenta eficiente para remover alguns dos agentes stressantes que estão na origem de comportamentos anormais repetitivos (Mason *et al.*, 2007).

Na sua essência, o enriquecimento ambiental, ou seja, a oferta de um novo elemento no ambiente em que o animal se insere, constitui um estímulo, uma oportunidade para o indivíduo, ao interagir, apreender informação. E a interpretação dessa informação, bem como a ultrapassagem do desafio que integra o enriquecimento, vai-lhe permitir aprender e ganhar plasticidade cognitiva e comportamental (Vessier *et al.*, 2024).

Existem algumas discrepâncias no que diz respeito à classificação dos efeitos do enriquecimento. Enquanto que o trabalho de Vessier *et al.* (2024) afirma que um estímulo novo no ambiente apenas pode ser encarado como enriquecimento, quando da interação surge um processo cognitivo que permitirá aos animais aprender e reter a longo termo para o futuro, no trabalho de Taylor *et al.*, 2023, é feita uma classificação mais abrangente, incluindo enriquecimentos que preenchem as necessidades básicas dos animais e enriquecimentos que potenciam experiências hedónicas aos indivíduos. Neste relatório, considera-se que ambas as perspetivas podem ser benéficas para animais em reabilitação. De uma forma geral, os dois grandes grupos de causas de entrada em centros de recuperação são trauma e neonatologia. Por um lado, temos animais que nasceram e foram criados em ambiente selvagem e que ficam temporariamente num centro para receber cuidados. Estes animais beneficiam de estímulos que lhes satisfaçam as necessidades básicas mas também que lhes proporcionem prazer, de forma a diminuir a carga stressante que, como já vimos, é inerente à reabilitação. Por outro lado, as crias ingressantes são criadas por humanos e não têm a oportunidade

de aprender com os conspécíficos sobre as leis da natureza. Estes animais beneficiam de trabalho cognitivo e de adquirir plasticidade comportamental, na tentativa de desenvolverem recursos que possam ser mais tarde usados na vida selvagem. O mesmo se aplica aos animais de cativeiro ilegal apreendidos com sinais de condicionamento comportamental.

De forma resumida, o enriquecimento ambiental, na reabilitação de vida selvagem, pode ser usado com várias finalidades: reduzir o stress experienciado por animais em cativeiro, aumentar a diversidade de comportamentos, ajudar os animais a lidar com situações stressantes de uma forma saudável, reduzir a frequência de manifestação de estereotípias, já que a sua eliminação é muito difícil, estimular comportamentos naturais em animais condicionados pelo elevado tempo de permanência em cativeiro, melhorar a interação animal-ambiente, promover a eficiência reprodutiva, entre outros (Gulas–Wroblewski, 2007).

Tal como referido anteriormente, o EBA consiste na alteração da dieta normal dos animais em cativeiro, quer na frequência, formulação e altura do dia/noite em que se oferece o alimento (Vessier *et al.*, 2024). É um tipo de enriquecimento que pode ser bastante simples e económico de implementar, usando alguma imaginação. A forma mais comum de realizar EBA é através de dispositivos que permitem uma libertação lenta do alimento. Apesar de ser uma categoria isolada, envolve vários aspetos do enriquecimento ambiental, como o sensorial: olfativo (diferentes comidas vão ter aromas diferentes), táctil (diferentes alimentos vão ter diferentes texturas), visual, por exemplo, no caso de utilizar alimentos vivos, e do paladar (diferentes alimentos vão ter diferentes sabores). Ao mesmo tempo, quando são oferecidos dispositivos de EBA, os animais tendem a passar mais tempo a forragear (Claydon *et al.*, 2024), o que, não só se pode aproximar do que fazem na vida selvagem mas também aumenta o exercício, quebrando a monotonia do cativeiro.

De acordo com o estudo de Bachetti *et al.* (2024), o número de estudos de enriquecimento ambiental tem aumentado ao longo do tempo, sendo que se concentram sobretudo no hemisfério norte. No entanto, animais de fauna selvagem em centros de recuperação continuam a constituir a menor percentagem estudada. Adicionalmente, nesse trabalho observou-se que os grupos taxonómicos com maior proporção de estudos eram os mamíferos e aves e que o tipo de enriquecimentos mais frequentemente utilizado foi a combinação de enriquecimento físico e sensorial, sendo o seu efeito avaliado sobretudo através de observações comportamentais.

De facto, o número de estudos em contexto de reabilitação é diminuto, sendo que se foca sobretudo em mamíferos marinhos. Existem alguns exemplos que demonstram a eficiência da utilização de enriquecimento físico/promotor de exercício físico em pinípedes em reabilitação, onde se verificaram diminuições significativas da frequência de exibição de comportamentos estereotipados (Chudeau *et al.*, 2019; Donald *et al.*, 2023). Em aves em reabilitação, já foi descrito o aumento da atividade de forragear em cisnes-mudos, com a utilização de dispositivos de libertação lenta de alimento

(Claydon *et al.*, 2024). Adicionalmente, também já se verificou que a utilização de enriquecimento ambiental demonstrou melhorias na plumagem de psitacídeos (Ramos, *et al.*, 2021), um aspeto que se suspeita estar relacionado com as concentrações de corticosterona (Angelier *et al.*, 2018; Berg *et al.*, 2019). Em répteis, a bibliografia é ainda mais diminuta, mas existe um estudo que demonstrou que a implementação de um plano de vários tipos de enriquecimento fez com que uma Tartaruga-comum (*Caretta caretta*), em reabilitação há uma década, pudesse ser libertada e a monitorização pós-libertação mostrou sinais de sobrevivência até passados 10 meses (Monreal-Pawlowsky *et al.*, 2017).

Apesar de ser em contextos diferentes, os estudos de enriquecimento em parques zoológicos podem ajudar na definição, programação de planos de EBA, e inferência dos seus efeitos em animais selvagens. Por exemplo, em aves, um exemplo prático de EBA foi do estudo de Lima *et al.*, 2019, com emas (*Rhea americana*), que consistiu em oferecer algumas frutas diferentes espalhadas pelo chão, para além da alimentação normal. Neste estudo, demonstraram que durante a fase de enriquecimento, a concentração de glucocorticoides nas fezes era significativamente mais baixa e houve diminuição da exibição de estereotipias. De forma semelhante, a oferta de um dispositivo de enriquecimento de rede, com o alimento dentro, permitiu aumentar os níveis de atividade de íbis-ermita (*Geronticus eremita*) e diminuir os níveis de agressividade intraespecífica (Vargas-Ashby & Panhurst, 2007). Em répteis, a utilização de enriquecimento ambiental também já mostrou aumentar os níveis de atividade de dragões-barbudos (*Pogona vitticeps*), sendo estes tanto maiores quanto mais complexo o enriquecimento (Pereira *et al.*, 2024). Ao mesmo tempo, osgas-leopardo (*Cyrtodactylus macularius*) mostraram preferência por enriquecimentos baseados na temperatura e na alimentação, fazendo aumentar a diversidade de comportamentos observados (Bashaw *et al.*, 2016).

Todavia, de todos os grupos, os mamíferos em parques zoológicos são o grupo em que mais se investe em EBA (Bachetti *et al.*, 2024). Um estudo com pequenos felídeos capturados do mundo selvagem demonstrou que a utilização de um saco surpresa com alimento escondido permitiu aumentar a diversidade de comportamentos durante a fase de enriquecimento e diminuição de *pacing* (Resende, *et al.*, 2009). Um estudo com lobos-europeus (*Canis lupus lupus*) demonstrou que alguns dos animais exibiram estereotipias menos frequentemente quando eram oferecidos dispositivos de EBA, mostrando também como a personalidade dos indivíduos pode afetar a resposta (Riggio *et al.*, 2019). Outro estudo com várias espécies de mamíferos, mostrou que o EBA permitiu que ursos (*Ursus arctos*) usassem maior percentagem da instalação em horas não usuais, e fez aumentar a locomoção e a atividade em geral de martas (*Martes martes*) (Puehringer-Sturmayr *et al.*, 2023), apesar de não ter tido efeitos noutras espécies (furões - *Mustela putorius furo* - e chacais - *Canis aureus*), mostrando a variabilidade interespecífica da resposta.

Face ao stresse que animais selvagens enfrentam durante o período de reabilitação e o pouco investimento científico que existe na área do enriquecimento ambiental destes animais, este trabalho

teve como objetivo desenvolver formas de EBA em répteis, aves e mamíferos e inferir de que forma se dão as interações com os dispositivos em contexto de reabilitação. Apesar de não constituir um estudo comportamental completo (observações comportamentais antes, durante e depois do enriquecimento), apresenta-se uma descrição de vários exemplos de enriquecimento fáceis e práticos. Acredita-se que este relatório possa servir de exemplo e mote para futuros estudos, neste contexto.

## 5. METODOLOGIA

### 5.1. Animais e Maneio

Todos os animais feridos estavam alojados no CRF – PBG durante o período de estágio (6/10/25 – 30/1/26).

#### 5.1.1. Répteis

Várias espécies de tartarugas foram feridas, tanto terrestres, como semiaquáticas.

Começando pelas tartarugas terrestres, no total havia 9 indivíduos (Tabela 1) alojados na clínica, todos pertencentes ao género *Testudo*. Estes animais estavam alojados em caixas de plástico ou banheiras de fibra de vidro, com o fundo coberto de jornal e abrigos de cartão ou aglomerados de ripas de jornal. A limpeza era feita diariamente de manhã, que incluía a manipulação dos animais para trocar o substrato. A alimentação era feita no período da manhã, constituindo-se de vários legumes finamente cortados, cuja variedade dependia da disponibilidade, e eram oferecidos em pratos rasos. A água era mudada diariamente e oferecida em taças rasas. Alguns indivíduos estavam na chamada “Sala de Crias”, que era uma sala com aquecimento, enquanto outros estavam na enfermaria, uma sala de dimensões maiores, com aquecimento mais débil. Apenas um indivíduo se encontrava na chamada “Sala das Noturnas”, onde normalmente se alojavam rapinas noturnas, sem acesso a aquecimento (Tabela 1).

**Tabela 1.** Condições de alojamento das nove tartarugas terrestres (*Testudo sp.*) internadas na clínica do centro

| Localização das instalações | Número de indivíduos por instalação             | Condições de aquecimento |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| Sala de Crias – Box1        | 2 <i>T. horsfieldii</i> e 1 <i>T. marginata</i> | Aquecida                 |
| Sala Noturna – Box2         | 1 <i>T. hermani</i>                             | Não aquecida             |
| Enfermaria – Box3           | 2 <i>T. hermani</i>                             | Aquecida                 |
| Enfermaria – Box4           | 2 <i>T. hermani</i> + 1 <i>T. horsfieldii</i>   | Aquecida                 |

Já no que diz respeito às tartarugas semiaquáticas, havia quatro indivíduos alojados na clínica: 1 *Pseudemys concinna*, 1 *Trachemys scripta*, 1 *Graptemys pseudographica* e 1 *Mauremys sinensis*, sendo que estas últimas estavam alojadas conjuntamente. Estes animais estavam alojados em caixas

de plástico (transparente ou turvo), com uma pedra a servir de plataforma e altura de água suficiente para tapar as escamas marginais. A rotina destes animais consistia na mudança diária da água e alimentação com ração flutuante na água onde se encontravam, durante o período da manhã.

### 5.1.2. Mamíferos

Na classe dos mamíferos, apenas se realizou o enriquecimento à espécie Ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*), sendo que, à data do primeiro evento de enriquecimento, existiam 13 animais. Alguns estavam alojados isoladamente e outros em grupo. Adicionalmente, durante o período de enriquecimento, por razões de gestão da clínica, houve a necessidade de alterar as suas condições de alojamento, juntando alguns animais que estavam antes isolados (Tabela 2). Todas as instalações tinham serrim como substrato e, no caso dos agrupados, uma caixa de cartão a fazer de abrigo.

Os animais isolados encontravam-se no consultório 2 da clínica, onde se encontravam também várias espécies de aves em recuperação, nomeadamente columbiformes, e passeriformes.

Os ouriços agrupados, localizavam-se na denominada “Sala dos mamíferos”, onde se encontravam vários tipos de rapinas e corvídeos em recuperação. Os grupos não apresentavam mais de 4 animais e nenhuma das salas tinha aquecimento. Havia apenas um animal na “Sala de Crias”, aquecida, em tratamento para dermatofitose. Os restantes encontravam-se saudáveis ao início do período de enriquecimento. A alimentação dos ouriços isolados era feita no período da manhã, enquanto que a dos agrupados era feita no período da tarde (depois das 14h). A dieta consistia em ração seca de gato e larvas de tenébríons vivas, ocasionalmente. A água era renovada todos os dias e oferecida ou em taças (isolados) ou em bebedouros (grupos).

**Tabela 2.** Localização de cada indivíduo da espécie *E. europaeus* sujeito ao EBA. C2- Consultório 2; E1 – Evento 1; Evento – 2; Evento – 3.

| Indivíduo | E1            | E2   | E3    |
|-----------|---------------|------|-------|
| Ouriço 1  | C2            |      |       |
| Ouriço 2  | C2            | Box3 |       |
| Ouriço 3  | C2            |      |       |
| Ouriço 4  | C2            | Box3 |       |
| Ouriço 5  | Sala de crias |      |       |
| Ouriço 6  | Box1          |      |       |
| Ouriço 7  |               |      |       |
| Ouriço 8  |               |      |       |
| Ouriço 9  |               |      |       |
| Ouriço 10 | Box2          |      | Morte |
| Ouriço 11 | Box2          |      |       |
| Ouriço 12 |               |      |       |
| Ouriço 13 |               |      |       |

### 5.1.3. Aves

Foi possível inferir a interação com EBA em várias espécies de aves.

Foi realizado enriquecimento ambiental em 3 **melros** (*Turdus merula*), 2 dos quais estavam alojados em conjunto numa gaiola alta, com vários poleiros, distribuídos em altura. O terceiro estava

ferido, com uma fratura escapular e imobilizado, pelo que estava isolado numa gaiola, com apenas dois poleiros distribuídos no sentido horizontal. Ambas as gaiolas estavam localizadas no consultório 2 e o substrato consistia em folhas de jornal, que eram substituídas diariamente. A alimentação era feita todos os dias, no período da manhã e consistia na oferta de uma mistura de papa insetívora e ração seca T16 (própria para alimentação de aves frugívoras e insetívoras), em taças. A água era substituída diariamente e oferecida igualmente em taças.

Dentro do grupo das **rapinas**, houve a oportunidade de estudar 1 Peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*) irrecuperável, 2 Falcões-peregrinos (*Falco peregrinus*) irrecuperáveis, 2 Milhafres-pretos (*Milvus migrans*), um irrecuperável, outro de cativeiro, 4 Corujas-das-torres (*Tito alba*), 3 irrecuperáveis de cativeiro e uma em reabilitação, 3 Mochos-galegos (*Athene noctua*), 2 dos quais irrecuperáveis, outro em reabilitação de um ferimento cutâneo no cotovelo direito, 1 Bútio-comum (*Buteo buteo*) em recuperação de uma fratura rádio-cubital, e 1 Bútio-de-Harris (*Parabuteo unicinctus*) de cativeiro. É importante referir que o período de enriquecimento não foi o mesmo para todos os animais, já que alguns foram admitidos no centro mais tardiamente. Exceto o milhafre preto irrecuperável, que se localizava numa gaiola de rede exterior, todos se encontravam em jaulas, cujo fundo era coberto por jornal, substituído diariamente, e cepos ou poleiros. Tinham água *ad libitum*, em taças, e a alimentação era feita diariamente, durante o período da tarde, e variava entre pintos ou carcaças de frango.

Foi possível estudar também alguns indivíduos do grupo dos **corvídeos**, nomeadamente, 1 Corvo (*Corvus corax*) fêmea da coleção, e 2 Gralhas-pretas (*Corvus corone*), ambas apreendidas de cativeiro, em reabilitação. O corvo e uma das gralhas estavam alojados de forma semelhante às rapinas. A outra gralha localizava-se numa jaula exterior, alta, com vários poleiros, distribuídos em altura. A água estava também sempre disponível e era renovada diariamente. A alimentação era feita durante o período da tarde. A alimentação dos animais deste grupo era feita de forma semelhante, tendo sempre uma fonte de proteína (pinto/ carcaça/ carne picada/ pescoços/ ração de gato) e fruta e, ocasionalmente, uma porção insetívora (larvas vivas de tenébrios ou zophobas/papa insetívora).

Foram estudadas duas fêmeas da espécie **Pica-pau-verde-ibérico** (*Picus sharpei*), ambas de origem selvagem e irrecuperáveis. Estavam alojadas numa jaula exterior de grandes dimensões, de fundo alteado e gradeado, com vários poleiros e troncos distribuídos quer em altura, quer em comprimento. A água era renovada diariamente, oferecida numa taça. A alimentação consistia numa mistura de papa insetívora e ração T16 e, ocasionalmente, larvas de tenébrios, sendo oferecida numa taça, disposta num comedouro, lado-a-lado com a taça de água.

Por fim, dentro do grupo dos **galiformes**, foi possível estudar 1 Faisão-venerado (*Syrnaticus reevesii*) macho, 5 Faisões-mongóis (*Phasianus colchicus*), um dos quais era fêmea, 1 Codorniz-da-montanha (*Oreortyx pictus*) macho, 1 galinha Nagasaki (*Gallus gallus domesticus*), 1 Galinha d'Angola (*Numida meleagris*). O faisão-venerado e a faisoa-mongol estavam alojados no exterior, numa

instalação gradeada (incluindo o solo), com quatro poleiros distribuídos em altura. Os restantes estavam alojados nas jaulas do internamento da clínica, com jornal como substrato e água à disposição em taças. Dois faisões-mongóis e a codorniz-das-montanhas estavam alojados na “Sala dos mamíferos”, enquanto que os restantes animais se encontravam na “Enfermaria”, uma sala com várias aves de rapina internadas, o corvo e uma gineta internados. A alimentação era feita diariamente, da parte da tarde e consistia na oferta de uma mistura de cereais (milho partido, trigo, entre outros) em taças. Nem todos os galiformes foram estudados no mesmo período, devido a razões de saúde dos animais e de logística do centro.

## 5.2. Enriquecimento Baseado na Alimentação

O período total de EBA começou a 17 de novembro de 2025 e acabou a 30 de janeiro de 2026.

A fim de desenvolver enriquecimento biologicamente interessantes para cada espécie, foi efetuada uma pesquisa bibliográfica preliminar em diferentes motores de pesquisa (Science direct, Scopus, Web of Science e Google Scholar), no sentido de recolher informação sobre a biologia das espécies e história de vida. De seguida, foi desenvolvido um plano de enriquecimentos geral, para os animais da clínica, que consistia em intervir cada grupo de animais pelo menos uma vez por semana, mas alternando nos dias, para incluir estocasticidade. Após essa pesquisa, desenvolveram-se EBA específicos para cada espécie estudada (Tabela 3).

**Tabela 3.** EBA desenvolvidos para cada espécie/grupo de espécies estudadas.

| <b>Espécies/Grupos de Espécies Estudadas</b> | <b>EBA</b>                                                                                                 |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tartarugas Terrestres                        | Caixas de cartão furadas, onde se enfiaram verduras folhosas e espalharam sob a superfície maçã e cenoura  |
| Tartarugas semiaquáticas                     | Ovos esvaziados, cheios de ração ou peixe depositados na água                                              |
| Ouriços-cacheiros                            | Prato com ração e/ou larvas de tenébrios vivos cobertos com terra e folhas de carvalho                     |
| Melros                                       | Prato com papa insetívora e/ou tenébrios vivos cobertos com folhas de carvalho                             |
| Aves de Rapina e Corvídeos                   | Fonte de proteína da dieta (carne picada ou pinto) escondida numa caixa de cartão                          |
| Pica-paus                                    | Tabuleiro no fundo da gaiola com a mistura diária e larvas de tenébrios e zophobas vivos enterrada         |
| Galiformes                                   | Oferta de cereais demolhados e larvas de tenébrios e zophobas vivos e legumes, para além da mistura diária |

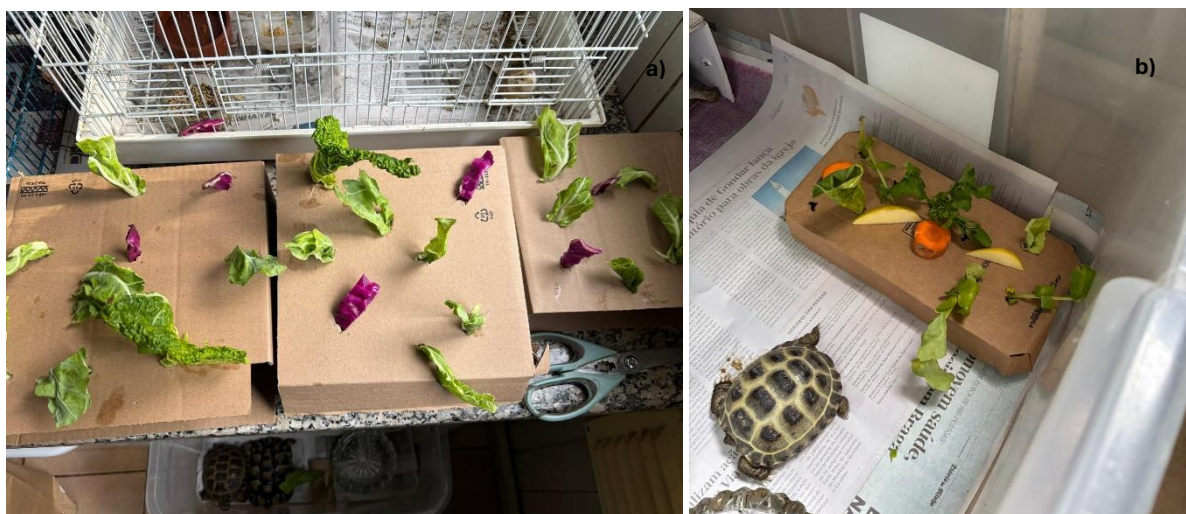
Todavia, este plano sofreu alguns constrangimentos, nomeadamente: 1) os animais com comportamento biológico de hibernação, como as tartarugas, terrestres e semiaquáticas, e os ouriços,

foram estudados primeiramente, 2) a logística normal do centro nem sempre permitiu que o plano se realizasse completamente

### 5.2.1. Répteis

As **tartarugas terrestres**, segundo a bibliografia consultada, são tendencialmente classificadas como *browsers* (Lagarde *et al.*, 2003), evidenciando uma preferência por plantas da família *Brassicaceae* e *Fabaceae* (BH & Adel, 2021). Ao mesmo tempo, utilizam sobretudo o olfato e a visão para forragear e alimentos de cores quentes, nomeadamente de cores laranja, amarelo e vermelho, provavelmente pelo conteúdo em carotenos (Pellitteri-Rosa, 2009; Passos *et al.*, 2014).

Desta forma, para impulsionar o comportamento de forragear, foram desenvolvidos dispositivos de alimentação compostos por caixas de cartão, cuja superfície foi furada aleatoriamente. As caixas tinham cerca de 7 cm de altura, fazendo com que as tartarugas tivessem de trepar para se alimentar e esticar o pescoço para cima, para poderem apreender o alimento (Figura 6). Os alimentos escolhidos foram vegetais do género *Brassica* (couve-galega, coração e nabiças), maçã e cenoura. Enquanto que os legumes folhosos foram enfiados nos furos do dispositivo, a cenoura e a maçã foram espalhadas na



**Figura 6.** Exemplo da forma como os alimentos folhosos, a cenoura e a maçã, foram colocados no dispositivo de enriquecimento das tartarugas terrestres.

superfície do dispositivo, como forma de imitar o que encontrariam no meio selvagem. Este tipo de enriquecimento foi efetuado uma vez por semana, durante três semanas, no início do período de estágio, a fim de tentar evitar a inércia associada a temperaturas mais frias e ao período de aproximação de hibernação.

Relativamente às **tartarugas semiaquáticas**, utilizou-se como modelo, o trabalho de Johansson (2017). Foram usados ovos de galiformes previamente esvaziados e enchidos com ração flutuante ou

peixe, de forma aleatória, uma vez por semana, igualmente no período inicial do estágio. Estes ovos cheios de alimento foram depositados na água (Figura 7).

Em ambos os grupos, as observações foram feitas através de rondas de 10 em 10 minutos, apenas para ver se os animais estavam a interagir com o enriquecimento, de forma que a presença do observador não influenciasse a atividade dos animais.

### 5.2.2. Mamíferos

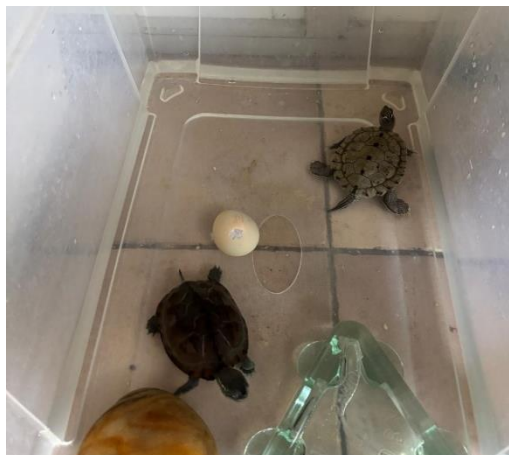
Os Ouriços-cacheiros são considerados omnívoros, apesar da sua dieta preferencial ser insetívora (RSPCA, 2013a). Com o EBA, o objetivo era, para além de terem de forragear para encontrar os grãos de ração/insetos, terem acesso a diferentes texturas, potenciando, assim, a experiência sensorial. Os dispositivos de enriquecimento consistiram em taças/tabuleiros de baixa altura, onde se colocou a ração de gato rotineira e/ou tenébrions vivos, tapada por turfa e folhas de carvalho secas (Figura 8).

Segundo a bibliografia, estes animais parecem despende relativamente pouco tempo do dia a alimentar-se e apresentam um dos dois picos de atividade durante as 9h e as 13h (Schüpbach & Clauss, 2025). Desta forma, mantiveram-se os enriquecimentos durante cerca de 1h nos animais que estavam alojados isoladamente e durante a manhã inteira nos animais alojados em grupo. Os enriquecimentos foram feitos de manhã, de forma a aproveitar o segundo pico de atividade. O facto de apenas se deixar o enriquecimento durante uma parte do dia, permitiu não corromper o padrão comportamental noturno normal, que consiste maioritariamente na alimentação (Schüpbach & Clauss, 2025), garantindo a sua rotina alimentar normal. As observações e a programação dos eventos de enriquecimento foram feitas com mesma dinâmica que as das tartarugas.

### 5.2.3. Aves

#### 5.2.3.1 Melros

Sendo a espécie *Turdus merula* insetívora e preferindo caçar na superfície do solo, procurando entre folhas e desenterrando as presas (Chaplygina & Pakhomov, 2020), desenvolveu-se um



**Figura 7.** Instalação das tartarugas *M. sinensis* e *G. pseudographica*, evidenciando o enriquecimento (ovo).



**Figura 8.** Dispositivo de EBA dos ouriços (tabuleiro circular) numa instalação de grupo.

enriquecimento para impulsionar esta atividade através da cobertura de ração e cobertura de presas vivas (larvas de tenébrio e zophobas), com folhas de carvalho molhadas (Figura 9), já que nos dias de enriquecimento a percentagem de precipitação era elevada.

Como revelaram ser animais bastante ansiosos (i.e., iniciavam várias tentativas de fuga com a presença da equipa veterinária), decidiu-se fazer uma habituação mais gradual ao enriquecimento, começando por pouca densidade de folhas e aumentando com os eventos de enriquecimento. Também devido a este grau de ansiedade, não foram feitas observações, apenas se registou se interagiram ou não com o enriquecimento ao final do dia.



**Figura 9.** Dispositivo de EBA dos melros, numa fase inicial (à esquerda), e numa fase mais avançada (à direita).

#### 5.2.3.2. Aves de Rapina e Corvídeos

A ideia para o enriquecimento das rapinas surgiu com o estudo de Slater & Hauber (2017), que demonstrou o potencial olfativos destes animais para caçar. Sendo animais que caçam sobretudo usando os talões para prender a presa e depois o bico para a dilacerar, decidiu-se esconder pintos em dispositivos de cartão, que tanto podiam ser embalagens de cartão de ovos ou rolos de papel (Figura 10). Foi registado se os animais interagiam imediatamente, quando o enriquecimento era atirado para a jaula (comportamento de caçar), se conseguiam com sucesso ultrapassar o desafio, isto é, se conseguiam retirar o pinto, e se destruíam a caixa/rolo depois de remover o alimento, o que seria considerado comportamento de brincar. Os dispositivos eram lançados na instalação na altura da alimentação e ficavam durante a noite para dar oportunidade às espécies noturnas e aos animais mais ansiosos de interagirem. Os resultados eram registados na manhã do dia seguinte. Relativamente aos corvídeos, sabendo que são um grupo propenso à curiosidade (Lambert & Osvath, 2020), o enriquecimento foi semelhante, mas os pintos foram substituídos por carne picada. O registo das interações foi feito de igual forma e os enriquecimentos não foram lançados para incitar o comportamento de caça, apenas dispostos na taça normal da comida. Em ambos os grupos foram feitos eventos de enriquecimento semanais durante 5 semanas.



**Figura 10.** Tipo de material usado para fazer o enriquecimento das rapinas e dos corvídeos.

#### 5.2.3.3. Pica-paus-verdes-ibéricos

Esta espécie é descrita como insetívora, preferindo caçar sobretudo formigas, no solo, e ocasionalmente em troncos de árvores., podendo, raramente, consumir frutas (Gorman, 2014). As espécies do género *Picus* têm a musculatura mandibular pouco desenvolvida, quando comparado com outros géneros de pica-paus (Donatelli *et al.*, 2024). Isto significa que o tipo preferencial de forragear destes animais são o *probing* (enfiar a língua em lama, terra, areia) e *gleaning* (apanhar insetos do chão, quando à vista) (Donatelli *et al.*, 2024). Para tirar partido deste comportamento, o EBA desta espécie consistiu em oferecer a mistura diária e tenébrios e zophobas vivas parcialmente enterradas, num tabuleiro circular (Figura 11) e colocá-lo na superfície do solo da gaiola. As observações seguiram a mesma dinâmica que a das tartarugas. Foram feitos eventos de enriquecimento uma vez por semana durante 5 semanas.



**Figura 11.** EBA realizado aos pica-paus-verdes-ibéricos, onde se pode ver larvas de tenébrios e zophobas parcialmente enterradas.

#### 5.2.3.4. Galiformes

Tal como os restantes galiformes, as espécies estudadas tendem a ser omnívoras, apoiando a sua dieta largamente em grãos de cereais como fonte de energia (Crowe *et al.*, 2008). No entanto, ocasionalmente, também podem alimentar-se de frutas, plantas folhosas e insetos (Kaledin *et al.*, 2022). O EBA consistiu em oferecer a mistura diária, nas taças diárias, mas acrescentar legumes (os que estavam disponíveis), uma mistura de grãos de cereais demolhados e larvas de tenébrios e zophobas vivos (Figura 12). Os legumes variaram entre vários tipos de *Brassica sp.*, alface, agrião, nabiças, etc., dependendo do que estava disponível. A observação da interação destes animais com o enriquecimento foi feita segundo a dinâmica das observações dos melros, sendo registado se interagiram imediatamente e se consumiram a totalidade da mistura



**Figura 12.** Detalhe da mistura oferecida aos galiformes durante o período de EBA.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Répteis

#### 6.1.1. Tartarugas Terrestres

O menor número de interações registou-se na primeira vez que o enriquecimento foi efetuado, apesar de ter havido um elevado número de animais a inspecionar os dispositivos. A média de tempo de interação foi de 20 minutos e nos três eventos de enriquecimento, constatou-se que foram sempre os mesmos animais a interagir (Tabela 4).

**Tabela 4.** Resultado – tempo de interação em minutos – do EBA das tartarugas terrestres, em cada um dos eventos de enriquecimento (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3)

| Instalação | Indivíduo             | E1 | E2 | E3 | Total de tempo a interagir |
|------------|-----------------------|----|----|----|----------------------------|
| Box1       | <i>T. horsfieldi</i>  | 0  | 0  | 0  | 0                          |
|            | <i>T. horsfieldii</i> | 0  | 10 | 20 | 30                         |
|            | <i>T. marginata</i>   | 0  | 30 | 0  | 30                         |
| Box2       | <i>T. hermani</i>     | 0  | 0  | 0  | 0                          |
| Box3       | <i>T. hermani</i>     | 0  | 0  | 0  | 0                          |
|            | <i>T. hermani</i>     | 0  | 0  | 0  | 0                          |
| Box4       | <i>T. hermani</i>     | 0  | 0  | 10 | 10                         |
|            | <i>T. hermani</i>     | 30 | 10 | 20 | 60                         |
|            | <i>T. horsfieldi</i>  | 0  | 0  | 0  | 0                          |

Existem vários fatores que podem ter influenciado a interação com o enriquecimento nestas espécies. Tal como todos os animais ectotérmicos, a atividade das tartarugas terrestres é fortemente influenciada pela temperatura exterior. Temperaturas extremas, tanto baixas como altas, levam a uma diminuição de atividade até entrarem em hibernação ou estivação, respetivamente (Vieira de Andrade, 2016, Highfield, 2018). O período de enriquecimento encontrou-se efetivamente no período que corresponderia ao período de hibernação (Mazzoti *et al.*, 2002). E, mesmo nas salas aquecidas, o facto de não haver controlo da temperatura, pode levar a temperaturas demasiado altas, o que também pode ter inibido a atividade da maioria dos animais. De facto, a única tartaruga que nunca saiu do abrigo para inspecionar encontrava-se na “Sala das Noturnas”, não aquecida. Ambas as instalações que tinham fonte de aquecimento mais próxima (Box1 e Box4) demonstraram um maior número de interações.

Existem alguns estudos que já demonstraram, nas tartarugas terrestres, que existe igualmente uma variação individual nas preferências por determinados enriquecimentos (Tartaruga-gigante-de-aldabra – *Aldabrachelys gigantea* – Learmonth *et al.*, 2021; Tartaruga-das-galápagos - *Chelonoidis nigra*

– Mehrkam & Dorey, 2014). Existem, inclusivamente, algumas evidências de que, tal como os mamíferos e aves, também os répteis têm personalidade, que lhes permite interagir com o ambiente de forma diferente, ainda que o número de estudos em tartarugas terrestres seja diminuto (Waters *et al.*, 2017), o que poderá justificar, até certo ponto, as diferenças individuais nas interações.

### 6.1.2. Tartarugas Semiaquáticas

A adesão ao enriquecimento foi bastante baixa, sendo que apenas a espécie *Mauremys sinensis* interagiu num dos eventos e durante apenas uma ronda de observações (Tabela 5). Exceto este indivíduo, registou-se um desinteresse geral por parte deste grupo de animais.

**Tabela 5.** Resultado – tempo de interação em minutos – do EBA das tartarugas semiaquáticas em cada um dos eventos de enriquecimento (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3)

| Instalação | Indivíduo                | E1 | E2 | E3 | Total de tempo a interagir |
|------------|--------------------------|----|----|----|----------------------------|
| Box1       | <i>T. scripta</i>        | 0  | 0  | 0  | 0                          |
| Box2       | <i>P. conccina</i>       | 0  | 0  | 0  | 0                          |
| Box3       | <i>G. pseudographica</i> | 0  | 0  | 0  | 0                          |
|            | <i>M. sinensis</i>       | 0  | 10 | 0  | 10                         |

Os mesmos fatores supracitados podem ter influenciado igualmente a resposta destes animais, acrescentando a variável da temperatura da água. De facto, estes animais passavam a maior parte do seu dia na água e não nas plataformas. Apesar da sala ser aquecida, a temperatura da água não era controlada. Ao mesmo tempo, a equipa veterinária referiu que estes animais já não se estavam a alimentar durante algum tempo, um comportamento indicioso da aproximação da hibernação.

Ainda assim, foi possível perceber que quando o ovo era cheio de pedaços de peixe atraía um pouco mais o interesse, uma preferência também verificada no estudo de Bannister *et al.*, 2021, com indivíduos das espécies *Pseudemys sp.* *Trachemys sp.*

Concluindo, considera-se que alguns fatores principais possam ser responsáveis pela baixa adesão e variação das respostas: 1) Condições de temperatura (aquecimento da sala e distância relativa à fonte de calor), 2) Diferentes estados fisiológicos (alguns indivíduos podiam já estar mais profundos no processo da hibernação, de tal forma que o estímulo visual e olfativo do enriquecimento não foi suficiente para os atrair) e 3) Diferenças de personalidade e preferência de alimentos, por exemplo.

### 6.2. Mamíferos: Ouriços-cacheiros

Foram registados dois tipos de resultados: indivíduos isolados (Tabela 6) e indivíduos em grupo (Tabela 7).

De um modo geral, é possível dizer que houve uma boa adesão aos enriquecimentos, por parte dos ouriços, podendo, no entanto, verificar-se uma diferença entre os animais em grupo.

**Tabela 6.** Resultado – tempo de interação em minutos – do EBA dos Ouriços-cacheiros alojados isoladamente, em cada um dos eventos de enriquecimento (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; NR – Não realizado).

| Instalação    | Indivíduo | E1 | E2 | E3 | Total de tempo a interagir |
|---------------|-----------|----|----|----|----------------------------|
| C2            | Ouriço 1  | 30 | 30 | 50 | 110                        |
|               | Ouriço 2  | 10 | NR | NR | 10                         |
|               | Ouriço 3  | 30 | 30 | 30 | 90                         |
|               | Ouriço 4  | 0  | NR | NR | 0                          |
| Sala de Crias | Ouriço 5  | 10 | 10 | 20 | 40                         |

**Tabela 7.** Resultado – número de animais e tempo de interação em minutos – do EBA dos Ouriços-cacheiros alojados em grupo em cada um dos eventos de enriquecimento (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; NR – Não realizado).

| Instalação |                                   | E1 | E2 | E3 | Total de tempo a interagir |
|------------|-----------------------------------|----|----|----|----------------------------|
| Box1       | Número de animais que interagiram | 0  | 0  | 1  | 40                         |
|            | Tempo total de interação          | 0  | 0  | 40 |                            |
| Box2       | Número de animais que interagiram | 2  | 1  | 1  | 60                         |
|            | Tempo total de interação          | 30 | 10 | 20 |                            |
| Box3       | Número de animais que interagiram | NR | NR | 2  | 40                         |
|            | Tempo total de interação          | NR | NR | 40 |                            |

Observando as tabelas, torna-se claro que houve maior tempo de interação para os animais que estavam alojados individualmente. Isto pode dever-se, em parte, ao facto de os dispositivos serem mais semelhantes às taças que normalmente eram usadas na alimentação. Adicionalmente, é possível ver que se foi registando um aumento do número e tempo de interação com o EBA, o que pode demonstrar habituação. Ao mesmo tempo, observou-se maior número de interações quando o alimento escondido eram larvas de tenébríons vivas, uma das presas descritas como preferidas desta espécie (Jones & Norbury, 2011). A média de tempo passado a interagir por indivíduo foi de 30 minutos, que vai em

concordância com o tempo de forragear descrito em Schüpbach & Clauss (2025). À semelhança do que aconteceu nas tartarugas terrestres, podemos ver que houve animais que interagiram mais do que outros, evidenciando, portanto, variação individual, que pode ser devida à sua personalidade (Rasmussen *et al.*, 2021).

Um comportamento interessante observado foi a recolha de folhas de carvalho para dentro do abrigo, por parte de dois ouriços da Box1. A recolha de folhas foi interpretada como um comportamento pré-hibernação (preparar o ninho), já que o período de enriquecimento coincidiu com o início do período da hibernação (South *et al.*, 2020). Isto significa que o enriquecimento, ainda que indiretamente, proporcionou a manifestação de um comportamento natural.

Contrariamente ao que seria de esperar, tendo em conta que a espécie *Erinaceus europaeus* é descrita como a espécie de mamíferos mais comumente aceite nos centros de reabilitação europeus, não existe muita bibliografia publicada sobre enriquecimento ambiental. No entanto, já se verificou que esta espécie é afetada igualmente pelo stresse crónico de cativeiro (Rasmussen *et al.*, 2021) e a necessidade de enriquecimento já foi identificada em *guidelines* de reabilitação e manutenção destes animais em cativeiro (RSPCA, 2013a).

### 6.3. Aves

#### 6.3.1. Melros

No geral pode-se dizer que houve uma boa adesão, sendo que houve sempre interação de pelo menos um animal, no que diz respeito ao casal estudado (Tabela 8). Estes animais eram muito ansiosos e, sempre que o observador entrava na sala, congelavam ou iniciavam tentativas de fuga. Desta forma não foi possível observar completamente a interação, mas o macho da gaiola em conjunto foi visto a interagir ou a fugir da taça nalguns momentos.

**Tabela 8.** Resultado – Interação (I) VS Não Interação (NI) – do EBA dos melros em cada um dos eventos de enriquecimento (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; E4 – Evento 4; X – Ainda não tinha sido admitida no centro)

| Instalação      | Indivíduo | E1 | E2 | E3 | E4 |
|-----------------|-----------|----|----|----|----|
| Gaiola conjunta | Macho     | I  | I  | I  | I  |
|                 | Fêmea     |    |    |    |    |
| Gaiola isolada  | Fêmea     | X  | X  | I  | I  |

Passado algum tempo da oferta do enriquecimento, era sempre feita uma observação para ver em que estado ia a interação e constatou-se, em todos os eventos de enriquecimento, que as larvas de tenébríos eram o primeiro alimento a ser caçado. De facto, as larvas de tenébríos foram o estímulo novidade. Apesar de haver algumas indícios de preferências por minhocas, gastrópodes e borboletas

(Chaplygina & Pakhomov, 2020), a espécie parece ser bastante eficaz a adaptar-se ao tipo de presas insetívoras disponíveis. Ao mesmo tempo, os melros são considerados espécies urbanas. Apesar de não serem particularmente propensos a interações com humanos, suspeita-se que possam ter níveis de neofobia diminuídos, por estarem habituados a ambientes antropogénicos, o que faz com que interajam mais prontamente com enriquecimentos (Firoozkoobi *et al.*, 2022).

Não se encontraram estudos de EBA com melros selvagens em centros ou outras instituições que os mantenham em cativeiro. Porém, à semelhança do que acontecia com os ouriços, guias de reabilitação recomendam a sua utilização (RSPCA 2013b), uma vez que é sabido que estes animais percecionam o cativeiro, por mais temporário que seja, como um agente importante de stresse crónico (Adams *et al.*, 2011).

### **6.3.2. Aves de Rapina e Corvídeos**

Nestes grupos de aves, foi registado se o animal interagiu imediatamente quando se atirava o enriquecimento para a instalação, se conseguia retirar a presa do dispositivo com sucesso e se destruía o dispositivo depois de superado o desafio (Tabela 9).

A resposta aos enriquecimentos foi muito variável. Em primeiro lugar, como seria de esperar, as espécies noturnas (Coruja-das-torres e Mochos-galegos) interagiam preferencialmente durante a noite, excetuando as duas corujas-das-torres alojadas na “Sala das Noturnas” que pertenceram, previamente, a cativeiro – falcoaria.

Foi possível verificar que a resposta variou, no mesmo indivíduo, ao longo do tempo. Por exemplo, o Peneireiro-comum (Pn na Tabela 9) começou por estranhar o dispositivo, para depois interagir imediatamente e destruí-lo no final. Contrariamente, o Milhafre-negro irrecuperável (Mf1 na Tabela 9) começou por apresentar uma resposta completa, mas com o tempo deixou de destruir o enriquecimento. Enquanto outros animais foram mais consistentes (CT1, 2 e 3; C; H).

Os Mochos-galegos foram os que exibiram uma resposta mais débil ao enriquecimento. Tirando esses animais, todos conseguiram adquirir o alimento pelo menos uma vez, o que demonstra que estes animais demonstram possuir curiosidade, mesmo num ambiente stressante. Isto já seria de esperar no grupo dos corvídeos, mas não deixa de ser interessante ver como quase todas as rapinas se interessaram pelo enriquecimento, muitas das quais interagiram no momento exato em que o dispositivo era lançado, manipulando-o com os talões até tentar começar a resolver o desafio. O estudo de Tyler, 2017 demonstrou que as rapinas tendem a preferir estímulos mais naturais. De facto, os materiais utilizados, tirando algumas situações, tinham cores bastante neutras, muitas das quais imitavam a cor das penas dos pintos, o que pode ter ajudado na interação.

A grande maioria dos animais foi capaz de retirar com sucesso o alimento de dentro do dispositivo de enriquecimento. Isto pode significar que, tal como outras espécies rapinas (Potier *et al.*,

2019) as espécies estudadas recorrerão a mais do que a visão para caçar, podendo, nas situações que o requerem, apoiar-se no olfato, indo de encontro ao estudo de Slater & Hauber (2017). Ao mesmo tempo, já foi demonstrado que as aves de rapina se envolvem e resolvem desafios alimentares (Smith & Colbert-White, 2023), como desafios de puxar cordas para adquirir alimento.

**Tabela 9.** Resultados - interação imediata (I+) ou não (I-), sucesso na remoção da presa do dispositivo (S+), ou não (S-) e destruição (D+) ou não (D-) do dispositivo posteriormente – do EBA feito às aves de rapina e aos corvídeos (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; E4 – Evento 4; E5 – Evento 5; X – Ainda não tinha sido admitida no centro; L – Libertado; T - Transferido; CT– Coruja-das-torres; M - Mocho-galego; Pn - Peneireiro-comum; P - Falcão-peregrino; Mf - Milhafre-preto; B - Búcio-comum; H - Búcio-de-Harris; C - Corvo; G – Gralha; NR – Não realizado)

|                       | <b>Animal</b> | <b>E1</b>  | <b>E2</b>  | <b>E3</b>  | <b>E4</b>  | <b>E5</b>  |
|-----------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Aves de Rapina</b> | <b>CT1</b>    | I+, S+, D- | I+, S+, D- | I+, S+, D- | NR         | I+, S+, D- |
|                       | <b>CT2</b>    | I+, S+, D- | NR         | I+, S+, D- | NR         | I+, S+, D- |
|                       | <b>CT3</b>    | I+, S-, D- | I+, S+, D- | NR         | I+, S-, D- | NR         |
|                       | <b>CT4</b>    | X          | I+, S+, D- | L          | NR         | NR         |
|                       | <b>M1+2</b>   | I-, S+, D- | I-, S-, D- | NR         | I-, S-, D- | NR         |
|                       | <b>M3</b>     | I-, S-, D- | I-, S-, D- | NR         | NR         | NR         |
|                       | <b>Pn</b>     | I-, S-, D- | I+, S+, D+ | I+, S+, D+ | I+, S+, D+ | NR         |
|                       | <b>P1</b>     | I+, S+, D+ | I+, S+, D- | I-, S-, D- | I+, S+, D- | NR         |
|                       | <b>P2</b>     | I+, S+, D+ | I+, S+, D- | I-, S-, D- | I+, S+, D- | NR         |
|                       | <b>Mf1</b>    | X          | I+, S+, D+ | I+, S+, D- | I+, S+, D- | I+, S+, D- |
|                       | <b>Mf2</b>    | X          | I+, S+, D+ | I+, S+, D- | I+, S+, D+ | I+, S+, D- |
|                       | <b>B</b>      | X          | I+, S+, D- | I+, S+, D- | I+, S+, D- | I+, S+, D- |
|                       | <b>H</b>      | X          | I+, S+, D+ | I+, S+, D+ | I+, S+, D+ | I+, S+, D+ |
| <b>Corvídeos</b>      | <b>C</b>      | I+, S+, D+ | I+, S+, D+ | I+, S+, D+ | I+, S+, D+ | I+, S+, D- |
|                       | <b>G1</b>     | I-, S+, D+ | I+, S+, D- | I+, S+, D+ | I+, S+, D- | I+, S+, D- |
|                       | <b>G2</b>     | X          | I+, S-, D- | I+, S+, D- | I+, S-, D- | T          |

A proporção de animais que destruíram o enriquecimento pelo menos uma vez foi de 7 em 16. De facto, as aves de rapina, depois de caçarem, são frequentemente vistas a manipular as presas com os talões e desfazê-las com o bico. Em algumas espécies já foram vistos comportamentos de brincadeira, nomeadamente com manipulação de objetos (Harrington & Lambert, 2024). Desta forma, Considerou-se adequado associar a destruição do dispositivo a brincadeira, especialmente nos que o fizeram consistentemente, como o Milhafre-negro de cativo (Mf2), o Búcio-de-Harris de falcoaria (H) e o Peneireiro-comum irreversível (Pn).

Em relação aos corvídeos, existem vários estudos que demonstram a capacidade deste grupo em superar desafios e aprender com conspecíficos (Pendergraft *et al.*, 2020), usar ferramentas para caçar (Jacobs *et al.*, 2016) e a sua curiosidade em obter, manipular e esconder objetos não comestíveis (Jacobs *et al.*, 2014). Desta forma, era esperado que houvesse interações completas, como no caso do Corvo (C). Um comportamento interessante também foi registado durante a interação deste animal: depois de conseguir retirar o alimento, foi visto a regurgitá-lo nos cantos da jaula e a escondê-lo com o jornal que cobria o fundo. O comportamento de esconder comida é prevalente no grupo dos corvídeos (Jacobs *et al.*, 2014), e foi considerada uma conquista impulsionar um comportamento natural num ambiente tão modificado como é aquele das jaulas do internamento.

No entanto, registou-se um desinteresse por parte das gralhas. Enquanto a G1, que estava no exterior, retirou consistentemente o alimento do dispositivo com sucesso, a G2, de cativeiro, não o fez. A latência em interagir com o enriquecimento seria de esperar, já que qualquer animal inspeciona uma situação fora do comum e avalia se se trata de uma ameaça (Fujioka *et al.*, 2025). Ao mesmo tempo, o facto de a G2 ser originada de cativeiro pode ter influenciado a sua resposta ao enriquecimento (Hassaneen *et al.*, 2025). Como não se sabe em que condições era mantida, não se sabe se teve oportunidade de ter estímulos que impulsionassem o comportamento exploratório. De facto, este indivíduo apresentava vários sinais de permanência prolongada em cativeiro, nomeadamente falta de dígito e um comportamento altamente condicionado – quando um membro da equipa se aproximava da jaula, começava a interagir, imitando o ladrar de canídeo e tentando falar.

### **6.3.3. Pica-paus-verdes-ibéricos**

Este foi talvez o enriquecimento mais frustrante de realizar, uma vez que não houve nenhuma interação em nenhum dos cinco eventos realizados. Sendo animais que manifestavam níveis elevados de stress (vocalizações e tentativas de fuga), considerou-se que se deveria ao facto de não estarem habituados ao tabuleiro do enriquecimento. Desta forma, passou-se a deixar lá o tabuleiro e apenas se acrescentava a mistura diária com as larvas de tenébrios e a turfa, contudo, não houve qualquer alteração de respostas.

A bibliografia atual é realmente pobre no que diz respeito a estudos que analisem o stress neste grupo de animais, bem como de enriquecimento ambiental. No entanto, é sensato considerar que, tal como outras aves silvestres, o tempo de cativeiro e o stress presenciado podem levar a uma diminuição na capacidade exploratória (Hassaneen *et al.*, 2025).

É possível identificar dois fatores que podem ter influenciado a resposta dos animais: 1) a jaula em que estavam alojados tinha acesso visual à zona de passagem dos trabalhadores do setor zootécnico do parque. O constante movimento das pessoas pode ser um gatilho stressante, que não lhes permitiu despender mais energia a explorar um objeto novo. 2) devia ter-se feito a habituação do dispositivo a

*priori*. Tal como nos melros, devia-se, em primeiro lugar, dessensibilizar os animais para a presença do tabuleiro circular e só depois, gradualmente, ir acrescentado os elementos do enriquecimento.

#### 6.3.4. Galiformes

Nestes grupos de aves, foi registado se o animal interagiu imediatamente quando se depositava a taça com os elementos (mistura diária + cereais demolhados + legumes + larvas de tenébríos) na instalação e se o consumia na totalidade (Tabela 10).

Em todos os animais, observou-se que, quando começavam a interagir, quer fosse imediatamente ou mais tardiamente, o primeiro alimento a ser consumido eram as larvas de tenébríos. O consumo de invertebrados por parte destes animais concentra-se mais na altura da primavera/verão, quando estão mais disponíveis, também está descrito no outono e inverno (Kaledin *et al.*, 2022).

**Tabela 10.** Resultado – interação imediata (I+) ou não (I-) e sucesso no consumo total do conteúdo das taças (S+), ou não (S-) – do EBA feito aos galiformes (E1 – Evento 1; E2 – Evento 2; E3 – Evento 3; E4 – Evento 4; E5 – Evento 5; X – Ainda não tinha sido admitida no centro; L – Libertado; T - Transferido; FM– Faisão-mongol; FV – Faisão-venerado; CM – Codorniz-da-montanha; N – Nagasaki; GA – Galinha-d’angola)

| Animal | E1     | E2     | E3     | E4     |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| FM1    | I-, S+ | I-, S+ | I-, S+ | T      |
| FM2    | I-, S+ | I-, S+ | I-, S+ | I-, S+ |
| FM3    | I+, S+ | I-, S+ | I+, S- | I+, S+ |
| FM4    | X      | X      | X      | I-, S+ |
| FV     | I-, S+ | I-, S+ | I+, S- | T      |
| CM     | I-, S+ | I-, S+ | I+, S+ | I-, S- |
| N      | I+, S+ | I+, S+ | I+, S+ | I+, S+ |
| GA     | I+, S+ | I+, S+ | I+, S+ | I+, S+ |

De um modo geral, houve uma boa adesão, sendo que, na maioria, os animais consumiam o alimento enriquecido na totalidade. Os indivíduos que não interagiram imediatamente eram animais bastante nervosos, que esperavam pela saída dos humanos para se alimentarem.

Estas aves são domésticas e cinegéticas, pelo que o investimento em enriquecimento ambiental se centra sobretudo em formas de promover comportamentos naturais durante a criação, através da dieta (Maden *et al.*, 2020). A oferta de uma dieta mais complexa, incluindo invertebrados, em fases iniciais do desenvolvimento permitiu que animais libertados fossem mais eficientes na alimentação, o que lhes permitiu aumentar a taxa de sobrevivência (Whiteside *et al.*, 2015).

Existem estudos de enriquecimento em galinhas domésticas que demonstraram que várias formas de enriquecimento, nomeadamente alimentar, ajudam a diminuir comportamentos anormais,

como arrancar penas (Dixon *et al.*, 2010), proporcionando oportunidades para demonstrar comportamentos naturais, o que, em último caso, vai fazer com que os animais sintam mais confortáveis no ambiente em que se inserem (Lourenço da Silva *et al.*, 2021).

## 7. CONCLUSÕES

Os centros de recuperação são um agente importante na conservação de espécies, contribuindo para a saúde dos animais, do ecossistema e indiretamente do humano. Contudo, os animais experienciam níveis altos de stresse, durante o período que estão em reabilitação, que prejudicam não só a recuperação no imediato mas também podem ter efeitos crónicos que, em último caso, vão influenciar a sobrevivência pós-libertação.

O enriquecimento ambiental é uma das formas mais eficientes de evitar que o alto stress induza alterações comportamentais indesejáveis. Durante o estágio, foram efetuados vários tipos e EBA a vários grupos de animais na clínica do Centro de Recuperação de Fauna do Parque Biológico de Gaia. Enquanto que alguns animais não mostraram interesse pelos enriquecimentos, como foi o caso dos Pica-paus-verdes-ibéricos e das tartarugas semiaquáticas, outros não só interagiram mas também demonstraram comportamentos naturais, como o caso dos ouriços-cacheiros e do corvo, ou que estavam confortáveis o suficiente para brincar (Búteo-de-Harris, Corvo e Milhafre-preto de cativeiro). Isto demonstra que a perceção do stresse e a motivação exploratória depende não só da espécie, como do indivíduo e da sua história de vida.

A realização de EBA pode ser uma medida barata, fácil e prática, que não afeta a dinâmica do dia-a-dia das clínicas, mas que pode trazer benefícios aos animais e prazer aos humanos que o realizam e observam. A escassa quantidade de estudos em centros de recuperação leva a crer que não há um grande investimento neste campo, apesar de poder ser uma medida fundamental para que a libertação de um animal e a sua sobrevivência sejam feitos com sucesso.

Este trabalho não constituiu um estudo de enriquecimento ambiental completo, isto é, não foram feitas observações dos comportamentos antes, durante e depois do enriquecimento, focando-se apenas no período do enriquecimento. Assim, não foi possível analisar que efeitos comportamentais resultaram da sujeição dos animais a EBA. Em vez disso, ao medir as interações apenas durante o período de enriquecimento, inferiu-se até que nível, os animais selvagens em reabilitação, interagem com EBA, de forma a avaliar se seria ou não uma forma com potencial para diminuir os níveis de stress.

Mais estudos são necessários para perceber até que ponto estes enriquecimentos podem ter um efeito no reportório comportamental das espécies comumente ingressantes nos centros de recuperação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, N.J., Farnworth, M.J., Rickett, J., Parker, K.A. & Cockrem, J.F. (2011) Behavioural and corticosterone responses to capture and confinement of wild blackbirds (*Turdus merula*). *Applied Animal Behaviour Science*. 134 (3–4): 246-255.
- Angelier, F., Parenteau, C., Trouvé, C. & Angelier, N. (2018) The behavioural and physiological stress responses are linked to plumage coloration in the rock pigeon (*Columbia livia*). *Physiology & Behavior*. 184: 261-267.
- Bachetti, É.d.S., Viol, L.Y., Viana-Junior, A.B., Young, R.J. & de Azevedo, C.S. (2024) Global Overview of Environmental Enrichment Studies: What Has Been Done and Future Directions. *Animals*. 14: 1613.
- Bannister, C.C., Thomson, A.J.C. & Cuculescu-Santana, M. (2021). Can colored object enrichment reduce the escape behavior of captive freshwater turtles? *Zoo biology*. 40(2): 160–168.
- Bashaw, M.J., Gibson, M.D., Schowe, D.M. & Kucher, A.S. (2016) Does enrichment improve reptile welfare? Leopard geckos (*Eublepharis macularius*) respond to five types of environmental enrichment. *Applied Animal Behaviour Science*. 184: 150-160.
- Berg, M.L., Knott, B., Ribot, R.F.H., Buchanan K.L. & Bennet, A.T.D. (2019) Do glucocorticoids or carotenoids mediate plumage coloration in parrots? An experiment in *Platyercus elegans*. *General and Comparative Endocrinology*. 280:82-90.
- BH, A., & Adel, M. (2022). Feeding Behaviour of a Testudo Graeca Whitei Population in Mergueb Nature Reserve, Algeria. *Journal of Biodiversity Conservation and Bioresource Management*. 7(2): 55–60.
- Burgos-Rodríguez, A.G. (2010). Avian renal system: clinical implications. *The veterinary clinics of North America. Exotic animal practice*. 13(3): 393–411.
- Case, B.C. (2003). Environmental Enrichment for Captive Eastern Box Turtles (*Terrapene carolina carolina*). [Dissertação de Mestrado, North Carolina State University]. <https://repository.lib.ncsu.edu/items/bbb217d7-027e-4392-b789-8af339a42612>.
- Chaplygina, A. & Pakhomov, O. (2020). Trophic Links of the Blackbird (*Turdus merula* Linnaeus, 1758) in Transformed Forest Ecosystems of North-Eastern Ukraine. *Ekológia (Bratislava)*, 39(4): 333-342
- Chardonnet, P., Jori, F. & Gerhold, R. (2002). The value of wildlife. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*. 21 (1): 15-51.

- Chudeau, K.R., Johnson, S.P., & Caine, N.G. (2019) Enrichment reduces stereotypical behaviors and improves foraging development in rehabilitating Eastern Pacific Harbor Seals (*Phoca vitulina richardii*), Applied Animal Behaviour Science. 219: 104830.
- Claydon, M., Brereton, J., & Rose, P. (2024). Never be mute about bird welfare: Swanning around with environmental enrichment. Zoo Biology. 43: 83–91.
- Cockrem, J. (2007). Stress, corticosterone responses and avian personalities. Journal of Ornithology. 148: 169-178.
- CRASM (2025) Relatório anual de atividades 2024. Retrieved from: <https://quercus.pt/centros-recuperacao-animais-selvagens/>.
- CRASSA (2024) Relatório anual de atividades 2023. Retrieved form: <https://quercus.pt/centros-recuperacao-animais-selvagens/>.
- Crates, R., Stojanovic, D. & Heinsohn, R. (2023), The phenotypic costs of captivity. Biological Reviews, 98: 434-449.
- Crowe, T., Prinsloo, H., Harley, V., & Reilly, B. (2008). The diet of helmeted guineafowl (*Numida meleagris*) in the Riemland of the north-eastern Free State, South Africa. South African Journal of Wildlife Research. 38: 88-92.
- Denardo, D. (2006) Stress in Captive Reptiles. In Mader, D.R. (Ed) Reptile Medicine and Surgery, 2nd ed. section III, chapter 9: pp.119-123. Saunders.
- Dessalvi, G., Borgo, E. & Galli, L. (2021). The contribution to wildlife conservation of an Italian Recovery Centre. Nature Conservation. 44:1-20.
- Dixon, L., Duncan, I. & Mason, G. (2010). The effects of four types of enrichment on feather-pecking behaviour in laying hens housed in barren environments. Animal Welfare. 19(4): 429–435.
- Donald, K., Benedetti, A., Goulart, V.D.L.R., Deming, A., Nollens, H., Stafford, G. & Brando, S. (2023) Environmental Enrichment Devices Are Safe and Effective at Reducing Undesirable Behaviors in California Sea Lions and Northern Elephant Seals during Rehabilitation. Animals. 13: 1222.
- Donaldson, M.R., Hinch, S.G., Patterson, D.A., Hills, J., Thomas, J.O., Cooke, S.J., Raby, G.D., Thompson, L.A., Robichaud, D., English, K.K. & Farrell, A.P. (2011). The consequences of angling, beach seining, and confinement on the physiology, post-release behaviour and survival of adult sockeye salmon during upriver migration. Fisheries Research. 108:133-141.

- Donatelli, R.J., Posso, S.R., Cardoso, G.S. & Costa, T.V.V. (2024) Evolution of the jaw apparatus in true woodpeckers (Picidae: Picinae) in association with the available food sources and foraging habits. *Zoologia*. 41: e23034.
- Fazio, E., Medica, P., Bruschetta, G. & Ferlazzo, A. (2014). Do Handling and Transport Stress Influence Adrenocortical Response in the Tortoises (*Testudo hermanni*)? *ISRN Veterinary Science*.798273.
- Firoozkoobi, S., Paterson, A. & Sullivan, J. (2022) Exploratory behaviour of territorial passerines toward a novel object in different anthropogenic habitats. PREPRINT (Version 1) available at Research Square.
- Fischer, C.P., & Romero, L.M. (2019). Chronic captivity stress in wild animals is highly species-specific. *Conservation physiology*, 7(1): coz093.
- Flower, J.E., Norton, T.M., Andrews, K.M., Nelson, S.E., Jr, Parker, C.E., Romero, L.M., & Mitchell, M.A. (2015). Baseline plasma corticosterone, haematological and biochemical results in nesting and rehabilitating loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). *Conservation physiology*, 3(1), cov003.
- Fontani, S., Glendewar, G., Cowen, R., Callagan, G., Costantini, A.B., Elwell, E., Dubreuil, C., Palframan, M. & Vaglio, S. (2025). Novel Scent Enrichment Enhances Socio-Sexual and Olfactory Behaviors in Zoo-Housed Gentle Lemurs. *American Journal of Primatology*, 87: e23716.
- Fujioka, M., Yamamoto, M., & Shirai, M. (2025). Behavioural Responses of Captive Large-billed Crows to Owl Decoys with Different Motion Patterns. *Birds*. 6(4): 64.
- Garcês, A. (2022) The Importance of Wildlife Rehabilitation Center in the conservation of wild species. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research Studies*. 2(6): 1094-1099.
- Gorman, G. (2014). *Picus*. In Gorman, G. (Ed). *Woodpeckers of the World: The Complete Guide*. Pp: 429-456. Bloomsbury Publishing Plc, Londres.
- Gulas–Wroblewski, B.E. (2007). The Importance of Enrichment in Wildlife Rehabilitation. *Practioner’s Forum*. 5: 25-36.
- Hassaneen, R.K., Mobarak, Y.M., El-Baz, L.M.F, Farouk, H., Sharaf, H. & Hafez, H.S. (2025). Short- and long-term captivity impacts on bird memory, corticosterone level, and oxidative stress genes: Perspectives on deep learning analysis. *Physiology & Behavior*. 301: 115064.
- Highfield, A.C. (2018). Mediterranean Tortoises (*Testudo spp.*). In Yeates, J. (Ed.) *Companion Animal Care and Welfare: The UFAW Companion Animal Handbook*. Chapter 21: Pp: 425-439. Universities Federation for Animal Welfare.

- Hildebrand, W. & Zaleśny, G. (2025). Do stereotypes help or harm? Exploring the link between cortisol level and abnormal behaviours in animals: a review. *Frontiers in Zoology*. 22:20.
- Jacobs, I.F., Osvath, M., Osvath, H., Mioduszevska, B., von Bayern, A.M. & Kacelnik, A. (2014). Object caching in corvids: incidence and significance. *Behavioural processes*, 102: 25–32.
- Jacobs, I.F., von Bayern, A. & Osvath, M. (2016). A novel tool-use mode in animals: New Caledonian crows insert tools to transport objects. *Animal Cognition*. 19: 1249–1252.
- Jodie A., Kulpa-Eddy, Taylor, S. & Adams, K.M. (2005). USDA Perspective on Environmental Enrichment for Animals, *ILAR Journal*. 46(2): 83–94.
- Johansson, E. (2017). The impact of food enrichment on the behaviour of turtles in captivity An observational study of McCord's snake-necked turtle (*Chelodina mccordi*) and Vietnamese pond turtle (*Mauremys annamensis*). [Degree Project in Veterinary Medicine, Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Environment and Health]. Uppsala.
- Jones, C. & Norbury, G. (2010). Feeding selectivity of introduced hedgehogs *Erinaceus europaeus* in a dryland habitat, South Island, New Zealand. *Acta theriologica*. 56: 45-51
- Kaledin, A.P., Malovichko, L.V., Rezanov, A.G. & Drozdova, L.S. (2022). Autumn and Winter Diet of *Phasianus colchicus* in the Central Ciscaucasia. *Food Processing: Techniques and Technology*. (1):133-143.
- Karaer, M.C., Čebulj-Kadunc, N. & Snoj, T. (2023) Stress in wildlife: comparison of the stress response among domestic, captive, and free-ranging animals. *Frontiers in Veterinary Science*. 10: 1167016.
- Kaur, J., Gandhi, J. & Sharma, S. (2025) Physiology, Cortisol. Retrieved from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538239/>.
- Klingbeil, N., Nuzzo, J.T., Seitz, J., Chan, B. & Wilcoxon, T.E. (2024) Length of stay in rehabilitation influences magnitude of the acute stress response in birds of prey. *Wildlife Rehabilitation Bulletin*. 42(2): 50–59.
- Koyama, H., Tachibana, Y., Takaura, K., Takemoto, S., Morii, K., Wada, S., Kaneko, H., Kimura, M. & Toyoda, A. (2019). Effects of housing conditions on behaviors and biochemical parameters in juvenile cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *Journal of Experimental Animal Science*. 8;68(2): 195-211.
- Lagarde, F., Bonnet, X., Corbin, J., Henen, B., Nagy, K., Mardonov, B. & Naulleau, G. (2003). Foraging behaviour and diet of an ectothermic herbivore: *Testudo horsfieldi*. *Ecography*. 26: 236–242.

Lambert, M.L. & Osvath, M. (2020). Investigating information seeking in ravens (*Corvus corax*). *Animal Cognition*. 23: 671–680

Lazarova, I.A., Balieva, G.N. & Klisurov, I. (2024). Causes of admissions and mortality in patients of a wildlife rehabilitation centre in Bulgaria. *Biodiversity Data Journal*. 12: e123681.

Learmonth, M.J., Sherwen, S. & Hemsworth, P.H. (2021). Assessing preferences of two zoo-housed Aldabran giant tortoises (*Aldabrachelys gigantea*) for three stimuli using a novel preference test. *Zoo biology*. 40(2): 98–106.

Lee, J., Lee, C-W., Kwon, H-S., Kim, Y-T., Park, C-G., Kim, S-J. & Kang, B-C. (2008) Changes in food intake and abnormal behavior using a puzzle feeder in newly acquired subadult rhesus monkeys (*Macaca mulatta*): a short term study. *Journal of Experimental Animal Science*. 57:433–7.

Lima, M. F. F., Azevedo, C. S., Young, R. J., & Viau, P. (2019). Impacts of food-based enrichment on behaviour and physiology of male greater rheas (*Rhea Americana*, Rheidae, Aves). *Papéis Avulsos De Zoologia*, 59:e20195911.

Lourenço da Silva, M.I., Almeida Paz, I.C.L., Chaves, G.H.C., Almeida, I.C.L., Ouros, C.C.D., Souza, S.R.L., Milbradt, E.L., Caldara, F.R., Satin, A.J.G., Costa, G.A.D. & Glavina, A.S G. (2021). Behaviour and animal welfare indicators of broiler chickens housed in an enriched environment. *PloS one*. 16(9): e0256963.

Lu, S., Wei, F. & Li, G. (2021) The evolution of the concept of stress and the framework of the stress system. *Cell Stress*. 26;5(6):76-85.

LxCRAS (2025) Relatório Anual LxCRAS 2024. Retrieved from: <https://informacoeseservicos.lisboa.pt/contactos/diretorio-da-cidade/cras>.

Madden, J., Santilli, F., & Whiteside, M. (2020). The welfare of game birds destined for release into the wild: a balance between early life care and preparation for future natural hazards. *Animal Welfare*. 29(1): 1–18.

Mason, G. (2006) Stereotypic Behaviour in Captive Animals: Fundamentals and Implications for Welfare and Beyond. In Mason, G. & Rushen, J. (Eds.), *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*. (2nd ed). Chapter 11: pp 325-356.

Mason, G., Clubb, R., Latham, N. & Vickery, S. (2007). Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Applied Animal Behaviour Science*. 102(3-4): 163-188.

Mazzotti, S., Pisapia, A. & Fasola, M. (2002). Activity and home range of *Testudo hermanni* in Northern Italy. *Amphibia-Reptilia*. 23: 305-312.

- Mehrkam, L.R. & Dorey, N.R. (2014). Is preference a predictor of enrichment efficacy in Galapagos tortoises (*Chelonoidis nigra*)? *Zoo biology*. 33(4), 275–284.
- Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B. & Wilkins, C. (2020). The 2020 Five Domains Model: Including Human–Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare. *Animals*. 10(10): 1870.
- Mellor, E., Brilot, B. & Collins, S. (2018) Abnormal repetitive behaviours in captive birds: a Tinbergian review. *Applied Animal Behaviour Science*. 198: 190-120.
- Miller, E.A. (2012) *Minimum Standards for Wildlife Rehabilitation*. (4th ed). National Wildlife Rehabilitators Association and International Wildlife Rehabilitation Council, St. Cloud, MN, USA.
- Mladonicky, J., Sirolli, M., Willete, M. & Ponder, J. (2024). Evaluation of Current Scientific Literature on the Impact of Wildlife Rehabilitation on Conservation, Documentation of Knowledge Gaps and Identification of Future Opportunities. Retrieved from: <https://www.fws.gov/media/evaluation-current-scientific-literature-impact-wildlife-rehabilitation-conservation>.
- Monreal-Pawlowsky, T., Marco-Cabedo, V., Manteca, X., Palencia Membrive, G., Sanjosé, J., Fuentes, O. & Jiménez, E. (2017). Environmental enrichment facilitates release and survival of an injured loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) after ten years in captivity. *Journal of Zoo and Aquarium Research*. 5(4): 182–186.
- Mullineaux, E., Pawson, C. (2023). Trends in Admissions and Outcomes at a British Wildlife Rehabilitation Centre over a Ten-Year Period (2012–2022). *Animals*. 14: 86.
- Nelson Slater, M. & Hauber, M.E. (2017). Olfactory enrichment and scent cue associative learning in captive birds of prey. *Zoo Biology*. 36: 120–126.
- Passos, L., Mello, H., & Young, R. (2014). Enriching Tortoises: Assessing Color Preference. *Journal of applied animal welfare science*. 17: 274-281.
- Pellitteri-Rosa, D., Sacchi, R., Galeotti, P., Marchesi, M. & Fasola, M. (2010). Do Hermann's tortoises (*Testudo hermanni*) discriminate colours? An experiment with natural and artificial stimuli. *Italian Journal of Zoology*. 77: 481-491
- Pendergraft, L.T., Lehnert, A.L. & Marzluff, J.M. (2020). Individual and social factors affecting the ability of American crows to solve and master a string pulling task. *Ethology: formerly Zeitschrift fur Tierpsychologie*. 126(2): 229–245.

- Pereira, L.M., de Azevedo, C.S., Colbachini, H., Cipreste, C.F. Pizzutto, M.E.S., Reisfeld, L.C., Gutierrez, R.C., Padilha, F.L.A. & Pizzutto, C.S. (2024) Inclusive Enrichment for Dragons: Behavioral Responses of Amputee and Non-Amputee Individuals of Bearded Dragons *Pogona vitticeps* to Different Food Enrichment Items. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*. 5: 455–464.
- Potier, S., Duriez, O., Célérier, A., Liegeois, J-L. & Bonadonna, F. (2019). Sight or smell: which senses do scavenging raptors use to find food? *Animal Cognition*. 22: 49–59.
- Puehringer-Sturmayer, V., Fiby, M., Bachmann, S., Filz, S., Grassmann, I., Hoi, T., Janiczek, C. & Frigerio D. (2023). Effects of food-based enrichment on enclosure use and behavioral patterns in captive mammalian predators: a case study from an Austrian wildlife park. *PeerJ*. 11:e16091.
- Racic, A., Tylan, C. & Langkilde, T. (2020) Effects of temperature on plasma corticosterone in a native lizard. *Scientific Reports*. 10: 16315.
- Ramos, G.C.F., Garcia, S.D., Araujo, M.J. & Marinho, M. (2021) Influence of environmental enrichment on the rehabilitation of white-eyed parakeet (*Psittacara leucophthalmus*). *Research, Society and Development*. 10: e74101724284.
- Resende, L., Remy, G., Jr, V. & Andriolo, A. (2009). The influence of feeding enrichment on the behavior of small felids (Carnivora: Felidae) in captivity. *Zoologia (Curitiba)*. 26: 601-605.
- Riggio, G., Mariti, C., Boncompagni, C., Corosaniti, S., Di Giovanni, M., Ogi, A., Gazzano, A., & Thomas, R. (2019). Feeding Enrichment in a Captive Pack of European Wolves (*Canis Lupus Lupus*): Assessing the Effects on Welfare and on a Zoo's Recreational, Educational and Conservational Role. *Animals*. 9(6).
- Romero, L.M. & Gormally, B.M.G. (2019) How Truly Conserved Is the "Well-Conserved" Vertebrate Stress Response? *Integrative and Comparative Biology*. 59(2): 273-281.
- Rose, P., Roper, A., Banks, S., Giorgio, C., Timms, M., Vaughan, P., Hatch, S., Halpin, S., Thomas, J. & O'Brien, M. (2022). Evaluation of the time-activity budgets of captive ducks (Anatidae) compared to wild counterparts. *Applied Animal Behaviour Science*. 251: 105626.
- RSPCA (2013b) RSPCA Wildlife Rehabilitation Protocol: Thrushes.
- RSPCA. (2013a). RSPCA Wildlife Rehabilitation Protocol: Hedgehogs.
- Schüpbach, R. & Clauss, M. (2025) Activity budgets of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in rehabilitation centers: A pilot study. *Journal of Veterinary Behavior*. 79: 68-74.
- Smith, C.R., & Colbert-White, E.N. (2023). Raptors' natural history influences their response to the string-pull task. *International Journal of Comparative Psychology*. 36: 5638.

- South, K.E., Haynes, K., & Jackson, A.C. (2020). Hibernation Patterns of the European Hedgehog, *Erinaceus europaeus*, at a Cornish Rescue Centre. *Animals*. 10(8): 1418.
- Taylor, P.S., Schrobback, P., Verdon, M. & Lee, C. (2023). An effective environmental enrichment framework for the continual improvement of production animal welfare. *Animal Welfare*, 32(e14): 1–11.
- Tolhurst, B., Grogan, A., Hughes, H. & Scott, D. (2016) Effects of temporary captivity on ranging behaviour in urban red foxes (*Vulpes vulpes*). *Applied Animal Behaviour Science*. 181: 182-190.
- Turko, A.J., Firth, B.L., Craig, P.M., Eliason, E.J., Raby, G.D. & Borowiec, B.G. (2023) Physiological differences between wild and captive animals: a century-old dilemma. *Journal of Experimental Biology*. 226:jeb246037.
- Tylan, C., Camacho, K., French, S., Graham, S.P., Herr, M.W., Jones, J., McCormick, G.L., O'Brien, M.A., Tenessen, J.B., Thawley, C.J., Webb, A. & Langkilde, T. (2020) Obtaining plasma to measure baseline corticosterone concentrations in reptiles: How quick is quick enough? *General and Comparative Endocrinology*. 287: 113324.
- Tyler, E. (2017) Enrichment Preferences of Raptors at Elmwood Park Zoo. *Journal of Zoo Biology*. 1(1): 21-27.
- Tynes, V.V. (2013) Behavioral Dermatopathies in Small Mammals, *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 16(3): 2013.
- van Zeeland, Y.R.A., van der Aa, M.M.J.A., Vinke, C. M., Lumeji, J.T. & Schoemaker, N.J. (2013) Behavioural testing to determine differences between coping styles in Grey parrots (*Psittacus erithacus erithacus*) with and without feather damaging behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*. 148 (3-4): 218-231.
- Vargas-Ashby, H.E & Panhurst, S.j. (2007) Effects of feeding enrichment on the behaviour and welfare of captive Waldrapps (Northern bald ibis) (*Geronticus eremita*). *Animal Welfare*. 16: 369-374.
- Veissier, I., Lesimple, C., Brunet, V., Aubé, R. & Brotreau, R. (2024) Review: Rethinking environmental enrichment as providing opportunities to acquire information. *Animal*. 18.
- Vieira de Andrade, D. (2016). Temperature effects on the metabolism of amphibians and reptiles: Caveats and recommendations. In Vieira de Andrade, D., Bevier, C.R., & de Carvalho, J.E. (Eds.). (2016). *Amphibian and Reptile Adaptations to the Environment: Interplay Between Physiology and Behavior* (1st ed.) pp 129-147. CRC Press.

- Warwick, C., Arena, P., Lindley, S., Jessop, M. & Steedman, C. (2013). Assessing reptile welfare using behavioural criteria. *In Practice*, 35: 123-131.
- Waters, R.M., Bowers, B.B. & Burghardt, G.M. (2017). Personality and Individuality in Reptile Behavior. *In Vonk, J., Weiss, A. & Kuczaj, S. (Eds.) Personality in Nonhuman Animals*. Chapter 8. Pp: 153-184. Springer, Cham.
- Wells, D., Irwin, R. (2008). Auditory stimulation as enrichment for zoo-housed Asian elephants (*Elephas maximus*). *Animal Welfare*. 17(4):335-340.
- Wells, D.L. (2009) Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. *Applied Animal Behaviour Science*. 118: 1–11.
- Whiteside, M.A., Sage, R. & Madden, J. R. (2015). Diet complexity in early life affects survival in released pheasants by altering foraging efficiency, food choice, handling skills and gut morphology. *The Journal of animal ecology*, 84(6): 1480–1489.
- Wildlife Conservation Society (2004) The Manhattan Principles. Retrieved from: <https://oneworldonehealth.wcs.org/about-us/mission/the-manhattan-principles.aspx>.
- Willette, M., Rosenhagen, N., Buhl, G., Innis, C. & Boehm, J. (2023). Interrupted Lives: Welfare Considerations in Wildlife Rehabilitation. *Animals*. 13: 1836.

# **Enriquecimento Baseado na Alimentação em Animais Selvagens em Reabilitação**

Carlota Pita Correia Caleiro Vieira

ICBAS

