Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Clínica e cirurgia de animais selvagens

Janine Marreiros Koch

Orientador(es) | Sandra Maria Branco
Carlos Solano Manrique
Paulo Guerreiro Martins

Évora 2025

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Clínica e cirurgia de animais selvagens

Janine Marreiros Koch

Orientador(es) | Sandra Maria Branco
Carlos Solano Manrique
Paulo Guerreiro Martins

Évora 2025

O relatório de estágio foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente	Ricardo Jorge Romão (Universidade de Évora)
Vogais	Pedro Miguel Canavilhas de Melo (Centro de Recuperação de Animais Selvagens do Núcleo da Quercus de Santo André) (Arguente) Sandra Maria Branco (Universidade de Évora) (Orientador)

Évora 2025

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à Professora Doutora Sandra Branco pela orientação deste trabalho e pela sua constante disponibilidade. Aos orientadores, Dr. Carlos Solano Manrique e Dr. Paulo Guerreiro Martins, por me terem transmitido tanto do seu conhecimento durante os estágios, pela paciência e por responderem às minhas perguntas.

Um especial obrigado à Dra. Bego, cujo trabalho pude acompanhar, ainda que por pouco tempo, e que me mostrou o verdadeiro significado de paciência e dedicação de uma forma que nunca tinha observado. À Dra. Inês Sousa que também tive o prazer de acompanhar e com quem tanto aprendi. Obrigado a toda a equipa das instituições onde estive, que me acolheram de braços abertos, e aos companheiros de estágio e voluntariado, especialmente à Aina e à Joana, que tornaram as experiências muito mais ricas e divertidas.

Quero também agradecer à Dra. Carolina Lopes, a primeira veterinária de selvagens com quem contactei e que me mostrou que era possível seguir este percurso.

À Mariana, que me acompanha desde o quinto ano, que sempre me ajudou, me inspirou e com quem partilhei muitos momentos especiais! Muito obrigado pelo teu carinho e apoio. Ao Rui, pelo apoio incondicional e por me ajudar a relativizar todo e qualquer problema. À Isabel, pelas tardes e noites de chá, sessões de estudo e videochamadas. Ao André, pela alegria que trazes sempre contigo! Com vocês, todos os instantes são bons!

À Truta e à Boto, duas das pessoas mais engraçadas e multifacetadas que conheço, com quem já partilhei muitas aventuras. Obrigado por me terem acolhido!

À Daniela, por me ter acompanhado durante a escrita deste trabalho e com quem partilhei muitas sessões de estudo. Ao João, Cláudio, Zé, Igor, Nico, Leonel e Augusto, por também tornarem o meu percurso académico memorável.

À minha família, principalmente à minha avó, por me mostrar o que é ter força, aos meus irmãos, pessoas tão diferentes e com quem tenho o prazer de partilhar e discutir ideias e ao meu sobrinho, que tornou o ano de redação especial só por ter nascido. Obrigado por me motivarem a ser uma pessoa melhor.

Ao Rodrigo, por me ajudar a distrair quando é preciso e por me dar o necessário para estar focada na conclusão deste trabalho.

Por fim, não podia deixar de agradecer aos meus gatos, Bob e Riscas, que sempre me deram carinho e apoio, que fazem os momentos bons ainda melhores e aliviam o peso dos momentos difíceis. Foram, muitas vezes, a razão pela qual segui este caminho.

Resumo

No presente trabalho são abordadas algumas questões fundamentais sobre a recuperação de animais selvagens, apresenta-se a casuística dos centros de recuperação de animais selvagens no período dos estágios curriculares e abordam-se algumas das doenças e lesões frequentemente observadas.

Neste relatório, é explorado o conceito de fisioterapia, bem como as principais técnicas que poderão ser aplicáveis em aves e os benefícios associados. Além disso, realiza-se a descrição e discussão de um caso clínico de uma águia-de-asa-redonda, na qual a fisioterapia foi parte integrante e fundamental da recuperação. Por fim, debate-se a necessidade de monitorização dos animais no pós-libertação.

Palavras-chave: animais selvagens, recuperação, aves, fisioterapia, águia-de-asa-redonda

Abstract – Wild animals clinical medicine and surgery

In this work some fundamental aspects of wildlife rehabilitation are addressed, the case records from the wildlife rehabilitation centers during the curricular internships period are presented and some of the frequently observed lesions and diseases are addressed.

In this report, the concept of physiotherapy is explored, as well as the main techniques applicable to birds and their associated benefits. Additionally, a clinical case of a common buzzard is described and discussed, in which physiotherapy played an integral and fundamental role in its recovery. Finally, the need for post-release monitoring of the animals is discussed.

Keywords: wild animals, rehabilitation, birds, physiotherapy, common buzzard

Índice geral

Agradecimentos I
Resumo II
Abstract – Wild animals clinical medicine and surgery III
Índice geral IV
Índice de gráficos VI
Índice de tabelas VII
Índice de figuras IX
Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas XI
1 Introdução 1
1.1 Recuperação de animais selvagens 1
1.2 Qual o papel da reabilitação de animais selvagens? 1
1.3 Questões éticas 2
1.4 Considerações sobre a reabilitação de animais selvagens 4
2 Centro de Fauna de Vallcalent 6
2.1 Caracterização do Centro de Fauna de Vallcalent 6
2.2 Descrição das atividades desenvolvidas 7
2.3 Análise casuística 7
2.4 Casuística relativa às aves 10
2.5 Casuística relativa aos mamíferos 14
2.6 Casuística relativa aos répteis 17
3 Centro de Recuperação e Investigação de Animais Selvagens 18
3.1 Caracterização do RIAS 18
3.2 Descrição das atividades desenvolvidas 19
3.3 Análise casuística 20
3.4 Casuística relativa às aves 21
3.5 Casuística relativa aos mamíferos 25
3.6 Casuística relativa aos répteis 27
4 Doenças e lesões frequentemente observadas 28
4.1 Síndrome Parética 28
4.2 Eletrocussão 29
4.3 Infeção por Vírus do Nilo Ocidental 32
4.4 Afeções relacionadas com cativeiro 33
4.5 Trauma 35
4.6 Parasitoses 37
5 Outras atividades realizadas 40
6 Papel da fisioterapia na reabilitação de aves selvagens 42
6.1 Dor: impactos na fisioterapia, reconhecimento e estratégias de maneio 43

6.2 Anatomia e fisiologia 47
6.3 Modalidades de fisioterapia 50
6.4 Lesões frequentes e respetivos protocolos de fisioterapia 60
6.5 Dificuldades em centros de recuperação 62
6.6 Caso clínico 62
7 Conclusão 72
Bibliografia 74
Anexo I- Taxonomia das espécies ingressadas no CFV ..... a
Anexo II- Taxonomia das espécies ingressadas no RIAS ..... b

Índice de gráficos

Gráfico 1- Frequências relativas dos animais ingressados, agregados por classe. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 7

Gráfico 2- Causas de ingresso mais frequentes das aves. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 11

Gráfico 3- Causas de ingresso menos frequentes das aves. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 12

Gráfico 4- Resolução dos casos de ingresso das aves. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 13

Gráfico 5- Causas de ingresso dos mamíferos. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 15

Gráfico 6- Resolução dos casos de ingresso dos mamíferos. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 16

Gráfico 7- Frequências relativas dos animais ingressados, agregados por classe. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 20

Gráfico 8- Causas de ingresso mais frequentes das aves. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 22

Gráfico 9- Causas de ingresso menos frequentes das aves. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 23

Gráfico 10- Resolução dos casos de ingresso das aves. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 24

Gráfico 11- Causas de ingresso dos mamíferos. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 26

Gráfico 12- Resolução dos casos de ingresso dos mamíferos. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 26

Gráfico 13- Destino dos animais com síndrome parética consoante a idade. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 29

Gráfico 14- Espécies ingressadas por eletrocussão e respetivas frequências absolutas. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 30

Gráfico 15- Destino dos animais que ingressaram por trauma desconhecido, colisão com estruturas humanas, colisão com linhas elétricas, colisão com veículos ou atropelamento, tiro e predação no CFV durante o estágio, representados no anel interior e dos animais que ingressaram por trauma, atropelamento, predação, tiro, arame farpado e rede/fio/anzol no RIAS, representados no anel exterior. 36

Índice de tabelas

Tabela 1- Transmissão de doenças zoonóticas por animais selvagens: vias, agentes e medidas de prevenção ou atuação. (Adaptado de Souza, 2020). 5

Tabela 2- Espécies ingressadas e respetivas frequências absolutas. A azul as aves, a laranja os mamíferos e a verde os répteis. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 8

Tabela 3- Ingressos por estatuto de conservação europeu (IUCN, 2024), sendo: LC- Pouco Preocupante; NT -Quase Ameaçado e VU- Vulnerável. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 9

Tabela 4- Frequências absolutas e relativas das causas de ingresso. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 10

Tabela 5- Taxas de libertação e libertação ponderada das aves para cada causa de ingresso. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 14

Tabela 6- Taxa de libertação e taxa de libertação ponderada dos mamíferos para cada causa de ingresso. Casuística do estágio realizado no CFV (2023). 17

Tabela 7- Espécies ingressadas e respetivas frequências absolutas. A azul as aves, a laranja os mamíferos e a verde os répteis. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 20

Tabela 8- Ingressos por estatuto de conservação europeu (IUCN, 2024), sendo: LC- Pouco Preocupante; NT- Quase Ameaçado; VU- Vulnerável; EN- Em Perigo e NE- Não Avaliada. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 21

Tabela 9- Frequências absolutas e relativas das causas de ingresso. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 21

Tabela 10- Taxa de libertação e taxa de libertação ponderada das aves para cada causa de ingresso. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 25

Tabela 11- Taxa de libertação e taxa de libertação ponderada dos mamíferos para cada causa de ingresso. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024). 27

Tabela 12- Sinais e tratamento para cada nível de síndrome parética. (Adaptado de Ben-Gigirey *et al*., 2021). 28

Tabela 13- Intervenções médicas e produtos utilizados em aves de rapina eletrocutadas por estado do paciente, sendo: SC- Subcutânea; IV- Intravenosa; IO-Intraóssea e PO- *per os*. (Adaptado de Sós-Koroknai & Sós, 2023). 32

Tabela 14- Resultados dos primeiros exames coprológicos realizados aos ouriços ingressados. 39

Tabela 15- Resultados dos exames fecais (método da flutuação) aos animais após o seu ingresso no CFV. 40

Tabela 16- Fármacos analgésicos frequentemente usados em aves, sendo: IM- Intramuscular; PO- *per os*; IV- Intravenosa; SC- Subcutânea; BID- duas vezes ao dia; QID- quatro vezes ao dia e TID- três vezes ao dia. 46

Tabela 17- Parâmetros Terapêuticos de Laser Frio: Dosagem por condição clínica. (Adaptado de Ness & Mayer, 2017). 57

Tabela 18- Protocolos de fisioterapia por condição clínica, sendo: ADMP- Amplitude de Movimento Passiva e FT- Fisioterapia. 61

Tabela 19- Evolução dos ângulos articulares da asa esquerda ao longo das sessões de fisioterapia. 65

Tabela 20- Evolução do peso ao longo do período de recuperação. 65

Tabela 21- Registo do peso após o reingresso. 66

Tabela 22- Registo da amplitude de movimento do cotovelo e pulso da asa esquerda após o reingresso. 66

Índice de figuras

Figura 1- Alcaravão que ingressou por trauma, com uma fratura no úmero esquerdo e outras fraturas expostas no rádio e cúbito, com necrose óssea e torção da asa esquerda de 360°..... 11

Figura 2- Ouriço-cacheiro que ingressou por captura ilegal. 15

Figura 3- Ouriço-cacheiro que ingressou por predação. Eram visíveis pelo corpo várias úlceras perfurantes como a ilustrada. 16

Figura 4- Raposa-vermelha que ingressou com suspeita de doença multissistémica, magra e comatosa. 16

Figura 5- Gaivota-de-patas-amarelas que ingressou por trauma por anzol. A amostra de pesca continha dois conjuntos de três anzóis, um que prendia o bico e o outro a asa, ficando assim imobilizada e impedindo-a de voar e de se alimentar. 23

Figura 6-Cegonha-branca que ingressou por cativeiro ilegal. Imagem gentilmente cedida pelo RIAS. 24

Figura 7- Lesões compatíveis com infeção por poxvírus numa ave de rapina. 33

Figura 8- Pododermatite numa ave de rapina ainda em estadio inicial..... 34

Figura 9- Larva de *Crenosoma striatum* observado por microscopia direta. 37

Figura 10- Ovo de *Capillaria* spp. observado por microscopia direta. 38

Figura 12- Método da migração para deteção de larvas de *Crenosoma striatum*..... 38

Figura 11- Método da flutuação para deteção de parasitas com ovos leves, como é o caso da *Capillaria* spp. 38

Figura 13- Anatomia da asa: propatágio (pp) e ligamento propatagial (lp). (Adaptado de Razmadze, Panyutina e Zelenkov, 2018) 49

Figura 14- Flexão (A), aumento da amplitude de movimento (B) e extensão completa (C) do cotovelo, realizados no contexto de exercícios de amplitude de movimento passiva. (Adaptado de Speer, 2016)..... 51

Figura 15- Uso do goniómetro para medir a amplitude de movimento do cotovelo. O goniómetro está centrado na articulação, o tracejado indica a localização do úmero e da ulna e a seta indica o ligamento propatagial. (Adaptado de Scott, 2021). 53

Figura 16- Uso de terapia de laser para estimular a cicatrização óssea e do tecido circundante de uma fratura na asa. (Adaptado de Ness & Mayer 2017). 56

Figura 17- Treino de voo em *creance* (Adaptado de Barosa, 2009) 59

Figura 18- Ligadura em oito: cuidados a ter. As penas cobertoras terciárias estão incluídas na ligadura (A). O propatágio não está comprimido (B). Não há uma flexão excessiva do carpometacarpo (C) e as penas primárias estão alinhadas. As pontas da ligadura elástica estão escondidas. A asa mantém-se ao lado do corpo. (Adaptado de Orosz *et al*.,2023)..... 60

Figura 19- Radiografia ventrodorsal de corpo inteiro da águia-de-asa-redonda. Observam-se chumbos (setas azuis) no dígito um do membro posterior esquerdo, na cavidade celómica, no metacarpo direito e outro adjacente ao úmero distal direito. Também são visíveis várias fraturas (setas verdes), nomeadamente uma fratura cominutiva na diáfise dos metacarpos maior e menor direitos, outra também cominutiva na ulna proximal esquerda e uma transversa no rádio distal esquerdo. Imagem gentilmente cedida pelo RIAS. 63

Figura 20- Esquema da abordagem terapêutica e evolução do caso..... 64

Figura 21- Esquema da abordagem terapêutica desde o reingresso até à eutanásia. 66

Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas

ADMP – Amplitude de Movimento Passiva
AINEs – Anti-Inflamatórios Não-Esteroides
BID – Duas vezes ao dia
BMR – Taxa Metabólica Basal
CAR – Corpo de Agentes Rurais
CFV – Centro de Fauna de Vallcalent
CIA – Centro de Interpretação Ambiental
CR – Criticamente em Perigo
DD – Dados Insuficientes
EN – Em Perigo
EW – Extinto na Natureza
EX – Extinto
FT – Fisioterapia
IO – Intraóssea
IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais
IV – Intravenosa
IWRC – Concelho Internacional de Reabilitação de Animais Selvagens
LASER – Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação
LC – Pouco preocupante
Lp – Ligamento propatagial
MER – Necessidades de Energia de Manutenção
NE – Não Avaliada
NT – Quase Ameaçada
PO – *Per os*
Pp – Propatágio
QID – Quatro vezes ao dia
RIAS – Centro de Recuperação e Investigação de Animais Selvagens
SC – Subcutânea
TID – Três vezes ao dia
VU – Vulnerável
WNV – Vírus do Nilo Ocidental

1 Introdução

1.1 Recuperação de animais selvagens

O Concelho Internacional de Reabilitação de Animais Selvagens (IWRC, 2024) define a reabilitação da vida selvagem como o ato de prestar cuidados temporários a animais selvagens feridos, doentes ou órfãos, com o objetivo de os libertar novamente na natureza. Geralmente, as fases deste processo são o resgate, a reabilitação e a libertação (Pyke e Szabo, 2018).

1.2 Qual o papel da reabilitação de animais selvagens?

Para justificar a reabilitação de animais selvagens é necessário considerar diversos fatores. Por exemplo, a reabilitação pode contrabalançar os impactos negativos das ações humanas no bem-estar dos indivíduos e na demografia das espécies. Esta é uma responsabilidade moral e ética, especialmente relevante para os animais que sofrem devido a causas antropogénicas, como atropelamentos, intoxicações e predação por animais domésticos. Este princípio é ainda mais evidente em catástrofes de origem humana, como derrames de petróleo, que afetam um grande número de espécies marinhas (Mullineaux, 2014).

Quando a necessidade de intervenção decorre de causas antropogénicas ou do intenso sofrimento dos animais, a intervenção visa aliviar o sofrimento dos animais afetados ou prevenir perdas adicionais, levando a um maior consenso em prol da intervenção (Tomlinson, 2016).

As causas de origem antropogénica tendem a aumentar. Com o aumento da população humana há mais estradas, veículos, linhas elétricas de transmissão de alta potência, edifícios, pesticidas e poluentes, todos representando riscos para a vida selvagem. Além disso, a fragmentação de habitats faz com que os animais transitem cada vez mais por áreas urbanas, aumentando a probabilidade de encontrarem perigos (Pyke e Szabo, 2018). Também, de forma indireta, os humanos são, por vezes, responsáveis pela diminuição do alimento das aves, por exemplo, no caso da redução dos *stocks* de peixe por sobrepesca, levando a dificuldades das aves marinhas se alimentarem e, consequentemente, a aves debilitadas.

A educação da população, bem como a consciencialização ambiental e de aspetos de conservação das espécies, muitas vezes proporcionados por centros de recuperação de animais selvagens, constituem um benefício educacional quase tão importante quanto a recuperação dos próprios indivíduos (Mullineaux, 2014).

Em termos de conservação, foram realizados alguns estudos sobre espécie ameaçadas de extinção, mas raramente os resultados foram incorporados em recomendações de conservação. Há pouca ou nenhuma evidência de que os programas de recolha, reabilitação e libertação contribuam diretamente para a conservação da espécie envolvida, embora alguns estudos reconheçam que o impacto na conservação não foi avaliado (Pyke e Szabo, 2018). No

entanto, outra fonte menciona que em países com fauna selvagem única, a reabilitação de indivíduos contribui para a conservação das espécies. Ademais, as competências veterinárias desenvolvidas ao lidar com estes animais podem ser usadas mais tarde, quando há contacto com espécies ameaçadas (Mullineaux, 2014).

O potencial de investigação nesta área é elevado. Os dados recolhidos na admissão dos animais nos centros de reabilitação podem ajudar a destacar áreas geográficas com problemas ambientais, tal como cursos de água poluídos ou estradas movimentadas, o que permite serem postas em ação políticas de atenuação (Mullineaux, 2014). Possibilitam também conhecer os motivos de recolha dos animais, padrões temporais em termos de estação do ano, padrões geográficos e atributos dos animais, como sexo e idade, sendo todos estes possivelmente dependentes da classe dos animais envolvidos. Para além de cada indivíduo informar sobre a biologia e comportamento da população de origem (Pyke e Szabo, 2018).

Outro ponto importante é a notificação de doenças da fauna selvagem por parte dos centros. Esta pode ser uma parte importante da vigilância nacional de doenças que afetam a conservação, de doenças das espécies pecuárias e das zoonoses. As notificações são tratadas por instituições como a *Wildlife Disease Association*, a *European Wildlife Disease Association*, a Organização Mundial da Saúde Animal (Mullineaux, 2014) e, em Portugal, pela Direção-Geral de Alimentação e Veterinária.

1.3 Questões éticas

A realização de intervenções veterinárias em animais selvagens suscita questões éticas importantes. Devido à complexidade das interações entre os animais sujeitos a intervenção e outros da mesma espécie, bem como de espécies distintas, surgem frequentemente opiniões divergentes acerca dessa intervenção e da sua extensão. É imperativo considerar não apenas o bem-estar do indivíduo em questão, mas também o bem-estar do nicho ecológico que ocupa. Tal inclui outros animais, sejam eles de vida livre, de cativeiro ou domesticados, os seres humanos e o ambiente. A compreensão de que cada animal faz parte de um ecossistema complexo é fundamental para que a abordagem no trabalho seja holística e coerente com os princípios da "Uma Saúde", integrando a saúde humana, animal e ambiental (Tomlinson, 2016). Em relação à extensão da intervenção, alguns defendem que esta deve restringir-se a terminar o sofrimento dos animais, enquanto outros optam por dar o benefício do tratamento e reabilitação (Mullineaux, 2014).

A reabilitação de animais selvagens apresenta riscos tanto para o indivíduo como para as populações recipientes e, portanto, o nosso ambiente partilhado. Ao nível do indivíduo, o processo de recuperação é inerentemente perturbador. O bem-estar pode ser melhorado ao diminuir ou prevenir as causas de admissão antropogénicas, fornecer recursos e suporte aos animais em recuperação, melhorar os métodos de reabilitação com base no conhecimento

científico nesta área e implementar medidas de bem-estar (Willette *et al.*, 2023). O stress pode ser minimizado, por exemplo, ao manusear os animais de forma calma e silenciosa, minimizar os estímulos auditivos e visuais e providenciar instalações e nutrição adequadas. Contudo, o período em cativeiro deve ser o mais curto possível (Tomlinson, 2016) e o contacto com humanos deve ser mínimo, pois quando excessivo pode levar a *imprinting* em humanos, principalmente em juvenis, e em todos os animais diminui a capacidade do indivíduo lidar com perigos e predadores de forma eficiente devido a habituação. O *imprinting* é um processo de aprendizagem dependente da idade que ocorre durante o crescimento das aves e envolve comportamentos como seguir a primeira entidade em movimento que a ave vê, aprendendo comportamentos desse indivíduo (Sara, 2016).

Durante o período de cativeiro, o animal pode adquirir uma infeção que pode ter consequências para o próprio indivíduo, para outros animais ou para humanos após a sua libertação. A alteração do equilíbrio de parasitas, por exemplo devido ao uso de anti-helmínticos com o objetivo de melhorar a recuperação, pode ter efeitos imprevisíveis sobre novas infeções após a libertação. As infestações parasitárias adquiridas durante o cativeiro ou previamente presentes no animal podem ser agentes novos na população local de coespecíficos e transmitidas para os mesmos. Tanto os agentes patogénicos como qualquer novo agente podem alterar o estatuto dos parasitas na população selvagem com consequências imprevisíveis e frequentemente irreversíveis (Tomlinson, 2016).

Outra consideração acerca do período em cativeiro prende-se com o facto de que, quanto mais tempo o animal está dependente de ajuda, maior é a necessidade de se verificar se está pronto para a libertação, por exemplo, certificando-se que consegue caçar. Também, em espécies sociais, um período prolongado pode dificultar a aceitação do indivíduo pelos coespecíficos e levar a comportamentos de agressão, quer seja o indivíduo reintroduzido na sua população de origem, mas com maior probabilidade se for numa outra (Tomlinson, 2016).

Os efeitos do animal libertado sobre outras espécies de vida selvagem, animais domésticos, humanos e o ambiente, podem dever-se à sua presença e interação entre espécies, nomeadamente em relações predador-presa e de competição. Além disso, podem dever-se à modificação de habitats que provoca e à capacidade dos agentes que introduz passarem a barreira entre espécies (Tomlinson, 2016).

Os trabalhadores que contactam com os animais selvagens estão sujeitos a vários riscos, quer para sua saúde, devido a doenças zoonóticas (Pyke e Szabo, 2018), quer para a sua segurança, devido a lesões provocadas pelos animais durante o seu maneio (Smith, 2016).

1.4 Considerações sobre a reabilitação de animais selvagens

Dado que as espécies manipuladas na área de animais selvagens são numerosas e diversas há muitas considerações a ter em conta na prática clínica. Aqui, destacam-se algumas observadas ou discutidas durante os estágios e outras consideradas relevantes.

Durante uma cirurgia ortopédica de um osso pneumático fraturado, o agente volátil usado na anestesia pode escapar pela fratura, o que pode fazer com que o animal acorde se a dose não for suficiente ou expor quem estiver próximo à inalação do agente anestésico.

Em aves com papo, é importante considerar se há alimento armazenado antes de submeter o animal à anestesia, pois pode regurgitar e asfixiar. Por este motivo, o jejum é bastante importante nestas espécies. As aves que formam egagrópilos também poderão regurgitar. Assim, no estágio no Centro de Fauna de Vallcalent, descrito mais adiante no trabalho, até mesmo em animais em jejum que eram submetidos a anestesia volátil, colocava-se uma gaze junto ao esófago para evitar a regurgitação, sendo removida posteriormente.

Nas aves marinhas, a impermeabilização da plumagem é essencial, sendo necessário garantir que o animal está devidamente impermeabilizado antes da sua libertação. Durante a captura e manipulação, é necessário tomar precauções para evitar contaminar, danificar ou perturbar as penas, de forma a manter a sua impermeabilização. As instalações dos animais devem ser limpas frequentemente, pois, se as fezes contaminarem a plumagem, pode ter efeito semelhante (Keeble, 2016). Noutras aves que estejam em instalações exteriores, também são necessários alguns cuidados, como evitar capturá-las em dias de chuva, pois isto pode levar a um desarranjo das penas que deixa a ave molhada e em risco de hipotermia.

Os animais selvagens podem ser uma fonte de doenças zoonóticas, algumas das quais podem ainda ser desconhecidas. Na tabela 1, estão listadas medidas gerais de prevenção e atuação para diminuir o risco de infeção por agentes zoonóticos, de acordo com a sua via de transmissão. Também devem ser tomadas precauções específicas relacionadas com a espécie a ser manipulada, devido às suas características. Por exemplo, os mamíferos podem morder, as aves limícolas podem provocar ferimentos graves com os seus bicos e os roedores e cobras têm uma mordida rápida (Souza, 2020).

Para reduzir o risco de acidentes é essencial haver uma comunicação clara entre quem está a conter o animal e quem está a examinar, usar técnicas de contenção específicas para a espécie, usar equipamento adequado para contenção, como luvas, toalhas, óculos ou redes, e uso de imobilização química, como sedação, que proporcionará mais segurança às pessoas envolvidas e poderá reduzir o stress no animal (Hernandez *et al.*, 2020).

Tabela 1- Transmissão de doenças zoonóticas por animais selvagens: vias, agentes e medidas de prevenção ou atuação. (Adaptado de Souza, 2020).

Via de transmissão	Exemplos de agentes transmitidos	Medidas de prevenção ou atuação
Feco-oral	→*Salmonella* sp. →*Escherichia coli* →*Campylobacter* sp.	→Após o manuseamento dos animais ou a limpeza das suas instalações, lavar as mãos com água corrente e sabão, esfregar no mínimo 20 segundos, seguido de enxaguar e secar; →Usar equipamento de proteção adequado, como luvas descartáveis, para diminuir a contaminação e lavar as mãos após a sua remoção; →Ter áreas designadas para alimentação do *staff* longe dos animais.
Mordidas e arranhões	→*Lyssavirus* sp. →*Pasteurella* sp. →*Staphilococcus* sp.	→As lacerações devem ser imediatamente lavadas com água e sabão. Se se suspeitar de transmissão da raiva, passar também uma solução de iodopovidona e contactar um profissional médico. Em áreas em que a raiva é endémica, realizar profilaxia preventiva.
Inalação	→*Chlamydia psittaci* →Vírus da Gripe aviária →*Yersinia pestis* →*Francisella tularensis* →*Coxiella burnetii*	→Para limpar instalações ou realizar necrópsias, usar uma máscara apropriada, como a N95 ou N99, adequada ao indivíduo; →Antes da limpeza das instalações ou da manipulação das carcaças, pode ser pulverizada água ou um desinfetante líquido para diminuir a aerossolização das partículas infeciosas.
Cutânea	→*Sarcoptes scabei* →dermatofitoses	→Usar luvas, bata e macacão ou outra roupa com mangas compridas para diminuir a exposição; →Lavar a pele que esteve em contacto com os animais com sabão e água.
Vetores mecânicos ou biológicos	→Vírus do Nilo Ocidental →*Borrelia burgdorferi* →*Bartonella* sp.	→Reduzir a população de artrópodes na zona de trabalho e habitação das pessoas; →Reduzir a exposição a carraças: vestir roupa clara, com mangas compridas e calças, usar repelentes adequados (DEET ou permetrinas) e regularmente verificar a presenças de carraças no corpo; →Reduzir a exposição a mosquitos: usar roupa apropriada (larga), usar repelentes e retirar águas paradas de vasos, pneus ou outros objetos para diminuir o habitat de reprodução.
Fómites		→Remover matéria orgânica da superfície dos materiais. Em objetos impermeáveis, usar um esfregão com água e sabão e, posteriormente, submergir ou pulverizar com um desinfetante. Depois enxaguar ou limpar a superfície com uma toalha húmida. Os objetos porosos como luvas não descartáveis ou toalhas devem ser lavados em água quente com detergente e secados com calor; →Uma solução de lixívia (1:10 lixívia:água) é um desinfetante eficaz, de baixo custo, que destrói a maior parte dos microrganismos infeciosos após alguns minutos de contacto.

2 Centro de Fauna de Vallcalent

2.1 Caracterização do Centro de Fauna de Vallcalent

O Centro de Fauna de Vallcalent (CFV), situado na cidade de Lérida, em Espanha, foi criado em 1983 e pertence ao Departamento de Ação Climática, Alimentação e Agenda Rural da Generalidade da Catalunha. O CFV está dividido em duas áreas: uma de uso público e outra de utilização técnica. A área de utilização técnica, por sua vez, está subdividida em duas unidades: a Unidade Hospitalar e de Recuperação e a Unidade de Projetos de Criação em Cativeiro.

O principal objetivo da Unidade Hospitalar e de Recuperação, onde foi realizado o estágio, é a recuperação de animais selvagens autóctones e sua posterior reintrodução na natureza. Nessa unidade, ao chegar um animal, é realizada uma avaliação inicial e, se necessário, estabelecido um plano de tratamento. Após o tratamento, os animais são levados para instalações que se destinam ao seu condicionamento físico.

O objetivo final é a devolução do animal à natureza. Quando tal não é possível, avalia-se a possibilidade de integrá-lo num programa de reprodução em cativeiro ou numa coleção destinada à educação ambiental, seja no CFV ou numa entidade externa que tenha um acordo de colaboração com o Departamento de Ação Climática, Alimentação e Agenda Rural. Caso nenhuma dessas opções seja viável, o animal é eutanasiado.

Quanto às espécies exóticas ingressadas, quando não são invasoras, geralmente são recolhidas por particulares ou por agentes rurais e encaminhadas para centros colaboradores. No caso de espécies invasoras, como a tartaruga-de-orelha-vermelha (*Trachemys scripta*) e o vison-americano (*Neovison vison*), entregues pelos próprios proprietários ou recolhidos da natureza, os animais são eutanasiados.

Relativamente à Unidade de Projetos de Criação em Cativeiro, esta é responsável por projetos de conservação para as seguintes espécies: quebra-ossos (*Gypaetus barbatus*), picanço-pequeno (*Lanius minor*) e coruja-das-torres (*Tyto alba*). A área de uso público destaca-se pelo seu papel na educação e sensibilização ambiental através de visitas guiadas, onde é possível visualizar uma variedade de espécies, sendo todos os indivíduos presentes irrecuperáveis. Além disso, o CFV colabora com outras instituições em planos de vigilância de doenças na vida selvagem.

Recolha dos animais

Durante o estágio, os animais foram principalmente entregues pelo Corpo de Agentes Rurais, constituído por funcionários da Generalidade da Catalunha, cujas responsabilidades no âmbito da fauna incluem a proteção dos animais e o acompanhamento e controlo de fauna exótica. Os agentes rurais recolhem os animais diretamente do meio ambiente e recebem outros que lhes são entregues por particulares. Outros agentes importantes de entrega dos animais

foram clínicas colaboradoras, que mantêm os animais doados por particulares até que sejam recolhidos pelo pessoal do CFV e particulares que entregaram os animais diretamente no Centro. Outros tipos de agentes, menos comuns, incluíram pessoal do Centro e a polícia.

2.2 Descrição das atividades desenvolvidas

O dia a dia no CFV iniciava-se com a preparação das medicações dos animais na enfermaria. Em seguida, realizava-se a recolha dos animais para limpeza das suas instalações, pesagem, administração de medicação, realização de tratamentos e alimentação, sendo então devolvidos à instalação. Depois, eram realizados os exames coprológicos necessários, além da limpeza e desinfeção do material usado. Por fim, era feita a avaliação dos animais ingressados nesse dia, aplicados os devidos tratamentos e preparadas as instalações.

.

2.3 Análise casuística

Espécies ingressadas

O estágio no Centro de Fauna de Vallcalent decorreu durante dois meses, de 15 de setembro a 15 de novembro de 2023. Nesse período, ingressaram 258 animais, dos quais 187 estavam vivos e 71 mortos. Grande parte dos indivíduos vivos destinou-se à recuperação, alguns a outras funções e as espécies exóticas estavam incluídas num programa de erradicação. No gráfico 1, são apresentadas as frequências relativas dos ingressos, divididos por classes, aos quais correspondem 176 aves, 35 mamíferos e 47 répteis.

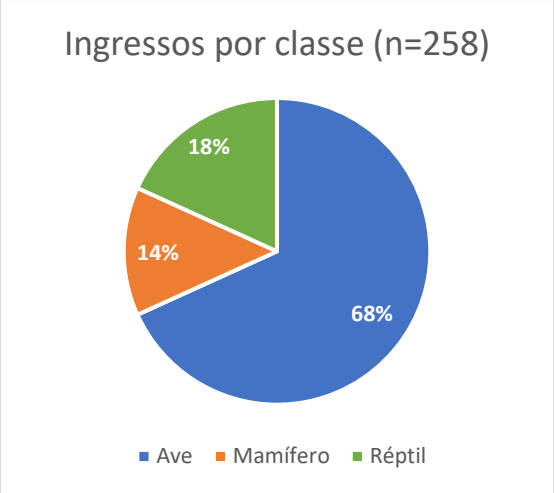

Gráfico 1- Frequências relativas dos animais ingressados, agregados por classe. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

No anexo I, onde é apresentada a frequência absoluta de cada espécie ingressada e a respetiva taxonomia, verifica-se que ingressaram 55 espécies distintas de aves, pertencentes a 14 ordens, 13 espécies distintas de mamíferos, de quatro ordens diferentes e três espécies de répteis, de uma única ordem. Em dois dos ingressos, a espécie de réptil não foi identificada. Uma versão resumida do anexo referido encontra-se na tabela 2, denotando o nome comum das espécies e o respetivo número de ingressos, verificando-se que a espécie com maior número de ingressos foi a cegonha-branca (*Ciconia ciconia*) com 26 registos, seguida da tartaruga-de-orelha-vermelha com 24 e do açor (*Accipiter gentilis*) com 21.

Seis dos ingressos consistiram em conjuntos de ossos para confirmação da causa de morte. Durante a necrópsia foi possível determinar a espécie a que pertenciam através das características ósseas.

Tabela 2- Espécies ingressadas e respetivas frequências absolutas. A azul as aves, a laranja os mamíferos e a verde os répteis. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

Nome comum	Nº de ingressos	Nome comum 1	Nº de ingressos 1	Nome comum 2	Nº de ingressos 2
Cegonha-branca	26	Mocho-d'orelhas	2	Felosa-comum	1
Tartaruga-de-orelha-vermelha	24	Morcego-anão	2	Fuinha	1
Açor	21	Morcego-orelhudo-cinzento	2	Furão-doméstico	1
Tartaruga-mediterrânea	16	Morcego-rabudo	2	Gaivota-de-audouin	1
Ouriço-da-Argélia	15	Noitibó-cinzento	2	Gaivota-de-patas-amarelas	1
Águia-de-asa-redonda	12	Raposa-vermelha	2	Garajau-comum	1
Grifo	11	Réptil desconhecido	2	Garça-real	1
Andorinhão-pálido	9	Tentilhão-comum	2	Garça-vermelha	1
Bufo-real	7	Abutre-preto	1	Maçarico-das-rochas	1
Gavião-europeu	7	Alcaravão	1	Milhafre-real	1
Peneireiro-vulgar	6	Búteo-vespeiro	1	Mocho-galego	1
Pombo-doméstico	6	Canário	1	Morcego-pigmeu	1
Ouriço-cacheiro	5	Canário híbrido	1	Pardal-montês	1
Rola-turca	5	Carriça	1	Pega-rabuda	1
Tartaruga-grega	5	Caturra	1	Perdiz	1
Águia-calçada	4	Cegonha-preta	1	Pintarroxo-comum	1
Águia-cobreira	4	Cisne-branco	1	Pisco-de-peito-ruivo	1
Andorinha-dos-beirais	4	Coelho-bravo	1	Pombo-torcaz	1
Andorinhão-preto	4	Coruja-das-torres	1	Rola-brava	1
Garça-boieira	3	Coruja-do-mato	1	Tartaranhão-dos-pauis	1
Águia-de-bonelli	2	Coruja-do-nabal	1	Texugo-europeu	1
Corvo	2	Corvo-marinho-de-crista	1	Tourão	1
Corvo-marinho-de-faces-brancas	2	Cruza-bico	1	Toutinegra-de-barrete	1
Falcão-peregrino	2	Estorninho-malhado	1	Vison-americano	1

Estatutos de conservação

O estatuto de conservação refere-se à tendência das populações de uma determinada espécie, avaliando o risco de extinção e identificando quais necessitam de maiores esforços de conservação. Este estatuto pode variar conforme as populações avaliadas, sendo geralmente estudado a nível nacional, continental e global.

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) desenvolveu diversos critérios para a avaliação do risco de extinção de espécies, permitindo enquadrá-las em três categorias: extinto, ameaçado e baixo risco. Os estatutos de conservação são: Extinto (EX); Extinto na Natureza (EW); Criticamente em Perigo (CR); Em Perigo (EN); Vulnerável (VU); Quase Ameaçado (NT); Pouco Preocupante (LC); Dados Insuficientes (DD) e Não Avaliada (NE) (IUCN, 2024).

Com base em informação da Lista Vermelha da IUCN, a tabela 3 apresenta o estatuto de conservação europeu dos animais ingressados. Destacam-se os sete indivíduos de espécies com estatuto "Vulnerável", sendo estas a gaivota-de-audouin (*Larus audouinii*), a rola-brava (*Streptopelia turtur*) e a tartaruga-grega (*Testudo graeca)*.

Tabela 3- Ingressos por estatuto de conservação europeu (IUCN, 2024), sendo: LC- Pouco Preocupante; NT -Quase Ameaçado e VU- Vulnerável. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

Estatuto de conservação	Frequência absoluta
LC	196
NT	24
VU	7
Sem estatuto	31

Os indivíduos "Sem estatuto" referem-se a algumas espécies domésticas, como o canário híbrido, o furão-doméstico (*Mustela putorius furo*), a caturra (*Nymphicus hollandicus),* os répteis de espécies desconhecidas, o vison-americano e diversos espécimes de tartarugas-de-orelha-vermelha. Estas e outras espécies não autóctones em Espanha, nomeadamente o canário (*Serinus canaria*) e o cisne-branco (*Cygnus olor*), não serão contabilizados para a restante análise casuística, uma vez que a principal missão do CFV é a recuperação de espécies autóctones.

Causas de admissão

As causas de admissão, por vezes, são apenas suspeições quando é impossível saber o que aconteceu antes do animal ter sido recolhido. Nestes casos, as suspeições são deduzidas através dos sinais clínicos e incorporam categorias abrangentes como "trauma" ou "debilidade/ desnutrição". Por vezes, é impossível chegar a uma qualquer certeza, sendo a causa categorizada como "desconhecida". De forma a clarificar algumas categorias, "trauma" designa-se quando a sua origem é desconhecida e "doação" reflete a entrega voluntária dos animais por parte das pessoas que os mantinham em casa, o que ocorreu apenas no caso dos répteis.

As causas de admissão durante o estágio foram listadas na tabela 4, juntamente com as suas frequências absolutas e relativas. As principais causas de ingresso foram trauma, eletrocussão e captura acidental, representando no seu conjunto 56,1% dos ingressos totais.

Tabela 4- Frequências absolutas e relativas das causas de ingresso. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

Causa de ingresso	Frequência absoluta	Frequência relativa
Trauma	48	21,2%
Eletrocussão	43	19%
Captura acidental	36	15,9%
Queda do ninho/Órfão	19	8,4%
Doação	15	6,6%
Desconhecida	15	6,2%
Doença	13	5,8%
Debilidade/ Desnutrição	10	4,4%
Atropelamento/ Colisão com carros	6	2,7%
Colisão com estrutura humana	6	2,7%
Predação	3	1,3%
Captura ilegal	2	0,9%
Colisão com linha elétrica	2	0,9%
Petroleada/ Conspurcação	2	0,9%
Programa de erradicação	2	0,9%
Tiro	2	0,9%
Intoxicação/ Envenenamento	1	0,4%
Armadilha	1	0,4%
Afogamento	1	0,4%

2.4 Casuística relativa às aves

Causas de ingresso

As causas de ingresso foram divididas por classes para uma melhor perceção dos perigos que cada classe enfrenta.

Analisando as causas de admissão das aves, divididas em mais e menos frequentes para facilitar a compreensão das frequências absolutas, observa-se que as mais frequentes são trauma, eletrocussão e captura acidental, conforme ilustrado no gráfico 2. Outras relativamente frequentes foram causa desconhecida, doença e queda do ninho/órfão.

Ao subdividir os ingressos por causa em vivos e mortos, verifica-se uma predominância dos ingressos mortos nas categorias de eletrocussão e causa desconhecida.

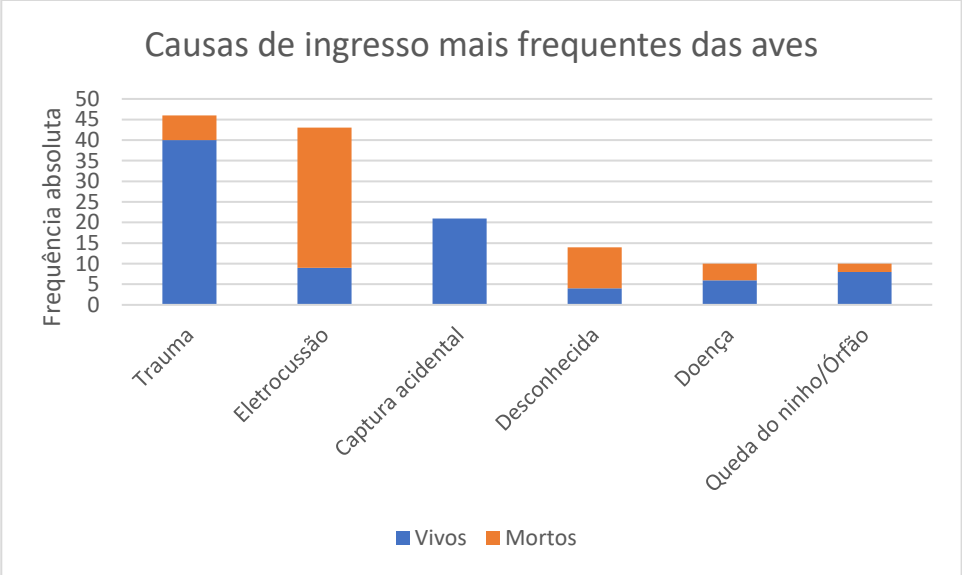

Gráfico 2- Causas de ingresso mais frequentes das aves. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

A principal causa de ingresso foi o trauma. Grande parte destes animais foi capturada no chão, incapaz de voar, apresentando lesões superficiais, fraturas nas asas ou sangue no bico. Na figura 1 é possível observar um alcaravão (*Burhinus oedicnemus*) que ingressou por esta causa. Este tinha uma fratura exposta do rádio e cúbito esquerdos, com necrose óssea em ambos e a asa torcida neste ponto em 360º, além de uma fratura do úmero esquerdo. Na figura, o animal já tinha sido eutanasiado.

Figura 1- Alcaravão que ingressou por trauma, com uma fratura no úmero esquerdo e outras fraturas expostas no rádio e cúbito, com necrose óssea e torção da asa esquerda de 360°.

Em seguida, as causas mais comuns foram eletrocussão e captura acidental. Quando o Corpo de Agentes Rurais (CAR) entrega cadáveres com suspeita de eletrocussão é escrita uma breve notificação onde se confirma a causa da morte. Estas notificações podem ser enviadas ao

CAR para que possam ser anexadas às fichas de eletrocussão que o próprio CAR processa na Diretoria Geral de Políticas Ambientais e Meio Ambiente Natural. Geralmente, as espécies mais afetadas pela eletrocussão são as aves diurnas de grande envergadura como a cegonha e o grifo (*Gyps fulvus*), e rapinas pequenas como a águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*). Durante o estágio, as espécies que ingressaram por esta causa foram açores, bufos-reais (*Bubo bubo*), águias-de-asa-redonda, cegonhas-brancas, corvos (*Corvus corax*), grifos, peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*), águia-calçada (*Aquila pennata*), águia-de-bonelli (*Aquila fasciata*) e águia-cobreira (*Circaetus gallicus*).

A categoria "Queda do ninho/Órfão", apesar de estar representada no gráfico dos ingressos mais frequentes, é fortemente influenciada pela época do ano em que se realizou o estágio. Nas aves, correspondeu a 5,8% dos casos e, se forem incluídos os mamíferos e répteis, a 7,4% (tabela 4). No entanto, no relatório anual do CFV de 2022, esta causa representou 41% dos ingressos totais, evidenciando uma variação sazonal significativa.

As causas de ingresso menos frequentes encontram-se detalhadas no gráfico 3. Muitas destas são diretamente provocadas pelo homem, como atropelamento, tiro, intoxicação e captura ilegal.

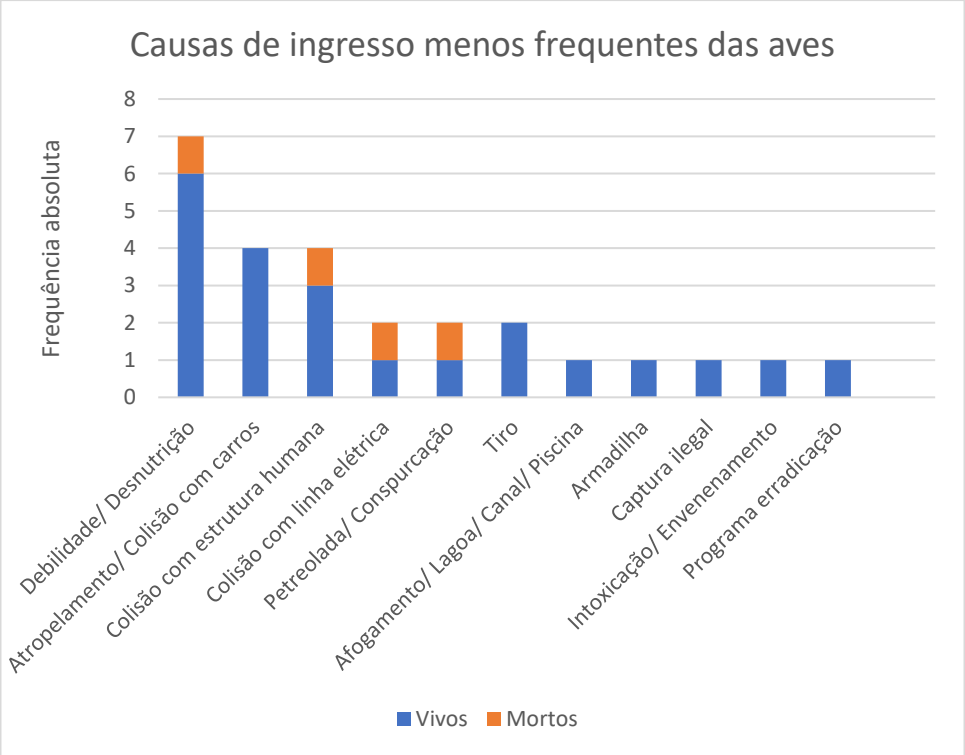

Gráfico 3- Causas de ingresso menos frequentes das aves. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

Resolução dos casos

As possíveis categorias de resolução no Centro em questão são: morte em centro; libertação; eutanásia; cedência a outros centros e irrecuperáveis, que se destinam à educação ambiental. À data de análise dos dados, ainda se encontravam cinco aves em recuperação, sendo estes casos também ilustrados no gráfico 4, em associação com as restantes categorias. A grande maioria das aves morreram durante o processo de recuperação ou foram eutanasiadas, mas em 21% dos casos o processo de recuperação foi bem-sucedido, culminando na sua libertação. Um tentilhão-comum (*Fringilla coelebs*) que chegou por trauma, incapaz de voar, foi dado como irrecuperável e transferido para a estação de educação ambiental do CFV, integrando a coleção da mesma.

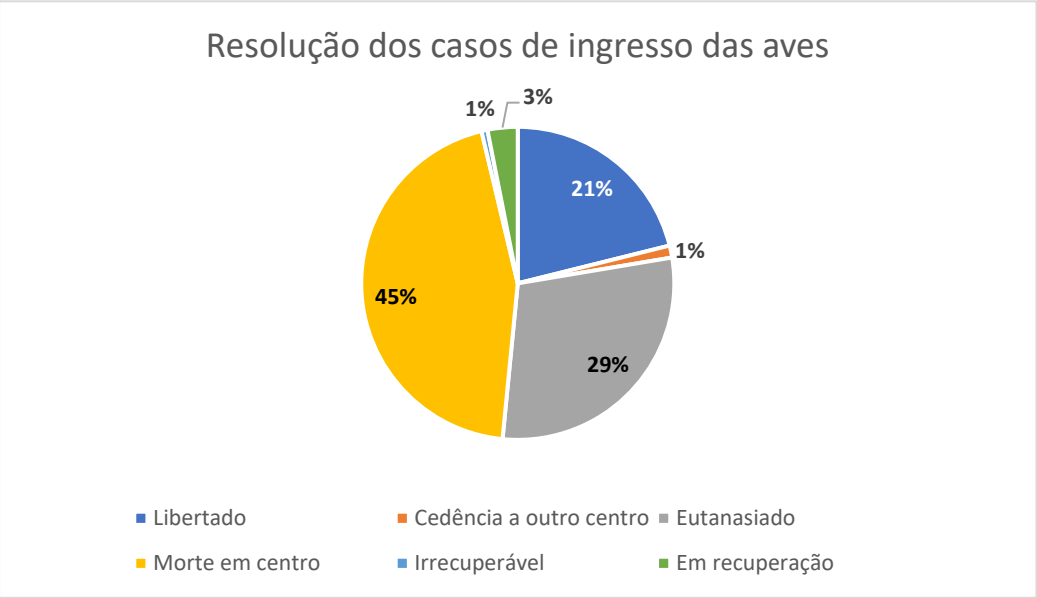

Gráfico 4- Resolução dos casos de ingresso das aves. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

A resolução de cada caso depende fortemente da condição de chegada de cada animal e da causa de ingresso. As taxas de libertação dos animais são geralmente consideradas para determinar o sucesso do processo de recuperação. A tabela 5 permite comparar as taxas de libertação e de libertação ponderada para cada causa de ingresso em que foram libertados animais. A taxa de libertação foi obtida dividindo o número de animais libertados pelo número de ingressos vivos para a causa em questão. Para a taxa de libertação ponderada, o universo considerado é inferior, já que não são contabilizados aqueles que foram eutanasiados, cedidos a outros centros para libertação e que ainda se encontravam em recuperação à data da análise dos dados. Portanto, esta segunda taxa reflete melhor o verdadeiro impacto do processo de recuperação para a libertação das aves afetadas.

Tabela 5- Taxas de libertação e libertação ponderada das aves para cada causa de ingresso. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

Causa de ingresso	Ingressos vivos	Animais libertados	Taxa libertação	Taxa libertação ponderada
Trauma	40	10	25%	53%
Captura acidental	21	18	86%	90%
Queda do ninho/Órfão	8	1	13%	25%
Atropelamento/ Colisão com carros	4	1	25%	50%
Desconhecida	4	1	25%	33%
Tiro	2	1	50%	100%
Afogamento/ Lagoa/ Canal/ Piscina	1	1	100%	100%
Captura ilegal	1	1	100%	100%
Colisão com linha elétrica	1	1	100%	100%

De forma geral, as taxas com maior sucesso de recuperação são simultaneamente aquelas em que ingressaram menos animais, exceto a taxa de libertação ponderada referente à captura acidental, que com uma frequência absoluta de 21, obteve uma taxa de libertação de 95%. Tal deve-se à natureza desta causa, pois os animais, geralmente em boas condições, são capturados em locais inapropriados, como foi o caso de diversos açores que foram retirados de uma produção de perdizes. No caso de ingresso por tiro, as espécies afetadas foram apenas rapinas diurnas: um milhafre-real (*Milvus milvus*) e um gavião-europeu (*Accipiter nisus*). Por captura ilegal ingressou uma águia-calçada ainda com cordas amarradas às extremidades inferiores. Após a recuperação das lesões causadas pelas cordas e de um período de fortalecimento muscular esta ave foi libertada.

2.5 Casuística relativa aos mamíferos

A espécie de mamífero que mais ingressou foi o ouriço-da-Argélia (*Atelerix algirus*) seguido pelo ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*).

Causas de ingresso

O gráfico 5 indica as causas de ingresso dos mamíferos. A mais frequente causa de ingresso, captura acidental, foi motivo de chegada de diversas espécies de mamíferos como o ouriço-da-Argélia, um texugo-europeu (*Meles meles*) e várias espécies de morcegos. A segunda causa mais frequente foi cria/órfão que correspondeu na sua maioria a ingressos de ouriços-da-Argélia.

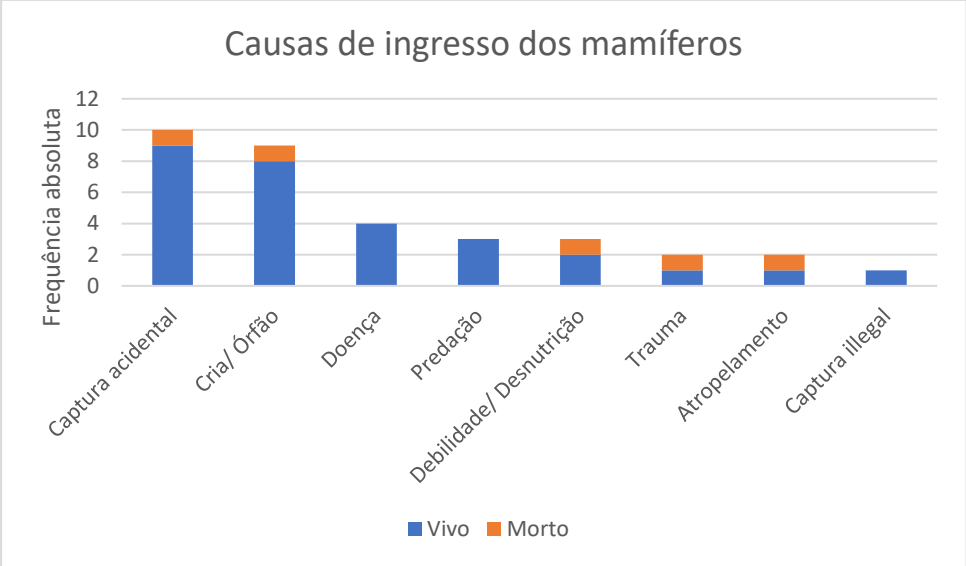

Gráfico 5- Causas de ingresso dos mamíferos. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

Apesar de menos comuns, as restantes causas de ingresso revelaram-se casos bastante críticos, como foi o caso do ouriço-cacheiro da figura 2, que chegou por captura ilegal e que se apresentou sem picos, com úlceras e dispneico.

Figura 2- Ouriço-cacheiro que ingressou por captura ilegal.

Por predação, chegaram um morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*) e um ouriço-da-Argélia. Este último apresentava várias lacerações perfurantes, como a ilustrada na figura 3, frequentemente visíveis nos ouriços predados. Também chegou uma raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*) (figura 4) magra e comatosa cuja suspeita foi uma doença multissistémica e o desfecho a eutanásia.

Figura 3- Ouriço-cacheiro que ingressou por predação. Eram visíveis pelo corpo várias úlceras perfurantes como a ilustrada.

Figura 4- Raposa-vermelha que ingressou com suspeita de doença multissistémica, magra e comatosa.

Resolução dos casos

Em termos de resolução dos casos, 55% dos mamíferos foram libertados, 24% eutanasiados, 14% morreu durante o processo de recuperação e 7% foi cedido a outro Centro, como se ilustra no gráfico 6.

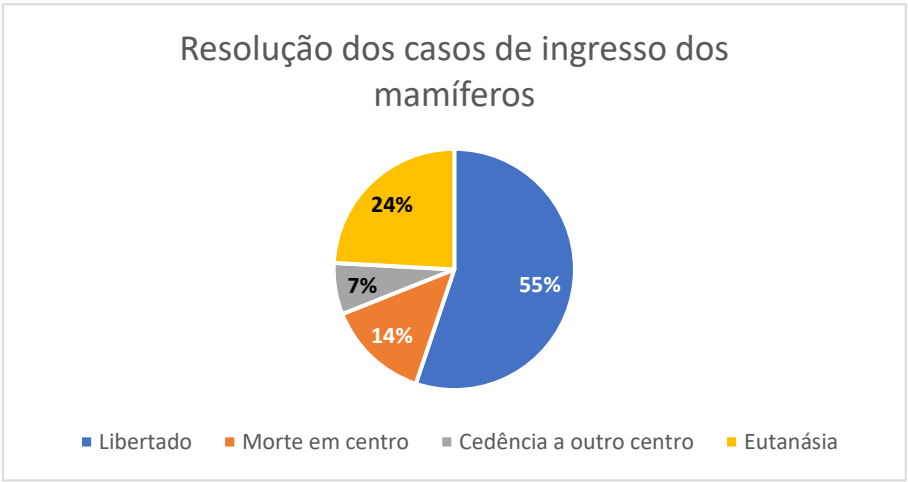

Gráfico 6- Resolução dos casos de ingresso dos mamíferos. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

Em termos de taxas de libertação e libertação ponderada, estas foram elevadas, como se pode observar pela leitura da tabela 6. Na causa "captura acidental", cujo número de ingressos vivos foi o mais elevado, a taxa de libertação foi de 63% e a de libertação ponderada foi de 100%. Também as causas "doença", "predação" e "trauma" obtiveram uma taxa de libertação ponderada de 100%.

Tabela 6- Taxa de libertação e taxa de libertação ponderada dos mamíferos para cada causa de ingresso. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

Causa de ingresso	Ingressos vivos	Animais libertados	Taxa libertação	Taxa libertação ponderada
Captura acidental	8	5	63%	100%
Cria/ Órfão	8	6	75%	75%
Doença	3	1	33%	100%
Predação	3	2	67%	100%
Debilidade/ desnutrição	2	1	50%	50%
Trauma	1	1	100%	100%

2.6 Casuística relativa aos répteis

Em termos de répteis, a espécie que mais ingressou foi a tartaruga-mediterrânea (*Testudo hermanni*) e as causas de ingresso foram apenas duas: doação de indivíduos que estavam em casa de um particular e captura acidental. Todos ingressaram vivos e, após um período de observação, foram cedidos ao Centro de Recuperação de Anfíbios e Répteis da Catalunha, para serem libertados.

3 Centro de Recuperação e Investigação de Animais Selvagens

3.1 Caracterização do RIAS

O Centro de Recuperação e Investigação de Animais Selvagens (RIAS) situa-se na cidade de Olhão, particularmente no Parque Natural da Ria Formosa. Este Centro funciona há mais de 40 anos e desde 2009 é gerido pela associação ALDEIA, sob orientação do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Os seus principais objetivos são a recuperação da fauna selvagem, a investigação das causas de declínio e ameaças às espécies e educação ambiental.

Instalações

O RIAS está equipado com diversas áreas funcionais, incluindo uma casa pré-fabricada que abriga o Centro de Interpretação Ambiental, escritório, instalações sanitárias, cozinha, despensa e lavandaria. Também dispõe de uma sala de crias, uma área clínica completa com enfermaria, sala de cirurgia e radiologia, além de duas salas de internamento (designadas como internamento I e internamento II) e 12 câmaras de recuperação de pequena dimensão, bem como uma área de lavagens exterior.

Adicionalmente, o Centro possui sete câmaras de muda exteriores destinadas a animais de pequeno e médio porte, uma delas equipada com piscinas para espécies marinhas e outra adaptada para espécies limícolas. Existem também três túneis de voo, duas câmaras de muda para rapinas de pequeno porte, sendo que uma destas serve também de abrigo aos ouriços-cacheiros em recuperação, uma câmara de muda com um charco e duas outras com um lago, três câmaras de recuperação para mamíferos e três jaulas adaptadas para passeriformes e outra para répteis.

Por fim, o RIAS conta com dois armazéns, instalações adaptadas para pequenos mamíferos e répteis, contentores modulares que abrigam a sala de preparação de alimentos, o biotério, a sala de necrópsias e uma zona de lavagens exterior.

Recolha dos animais

No RIAS, a entrega dos animais foi feita na maioria por Vigilantes da Natureza, pertencentes ao Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas e por particulares. Por vezes, elementos do RIAS ou outras entidades também levaram animais.

3.2 Descrição das atividades desenvolvidas

Os dias no RIAS foram divididos entre as atividades na clínica, na reabilitação e no Centro de Interpretação Ambiental. Na clínica, o dia começava com a administração da medicação necessária e alimentação dos animais diurnos nos internamentos I e II. Para os animais com síndrome parética, incapazes de se levantar, era necessário realizar a remoção das fezes da cloaca através de uma massagem abdominal, antes da alimentação. Seguiam-se a alimentação e medicação dos animais nas câmaras de recuperação de pequena dimensão. Destaca-se que antes de entrar numa divisão onde se encontravam animais, quaisquer alimentos ou medicações necessárias eram preparados, desta forma reduzindo o número de vezes que se entrava na mesma divisão e, portanto, o stress dos animais. Após a conclusão das tarefas numa divisão, esta era limpa, removendo qualquer sujidade visível e higienizando as superfícies horizontais.

Durante a tarde eram examinados os animais que haviam ingressado naquele dia, realizados quaisquer tratamentos necessários, como fisioterapia ou mudança de pensos e mais tarde eram alimentados novamente os animais dos internamentos I e II e os animais noturnos, bem como administradas quaisquer medicações necessárias. Dependendo do dia da semana, poderia ser necessário fazer uma limpeza mais aprofundada de uma divisão específica da clínica, que incluía a limpeza das superfícies verticais.

Na reabilitação, as tarefas do dia também variavam conforme o dia da semana e as necessidades do Centro. Todas as manhãs, os ratos do biotério eram alimentados e as superfícies limpas, seguindo-se a alimentação dos animais em reabilitação, com exceção dos animais noturnos, que eram alimentados ao fim do dia, e o domingo passavam em jejum. Esta prática de manter os animais em jejum uma vez por semana visa mimetizar os padrões de alimentação dos animais na natureza, no entanto, não é uma prática fixa, depende da espécie e do estado dos animais. Em determinados dias, eram preparadas as alimentações para os animais do Centro, enquanto em outros, as piscinas eram limpas ou realizadas revisões dos animais em reabilitação, tal incluía a observação do voo das aves, medição do peso e qualquer outro procedimento necessário. Uma vez por semana, o biotério passava por uma limpeza profunda.

No Centro de Interpretação Ambiental, o objetivo principal era apresentar o trabalho do RIAS aos visitantes, explicar algumas das ameaças enfrentadas pela vida selvagem e angariar donativos.

3.3 Análise casuística

Espécies ingressadas

No período em que se compreendeu o estágio nesta instituição, de três de janeiro de 2024 a 29 de fevereiro de 2024, ingressaram 213 animais. Destes, 177 ingressaram vivos e 36 mortos. No gráfico 7 está representada a frequência relativa dos ingressos agrupados por classe, correspondendo a 180 aves, 31 mamíferos e apenas dois répteis.

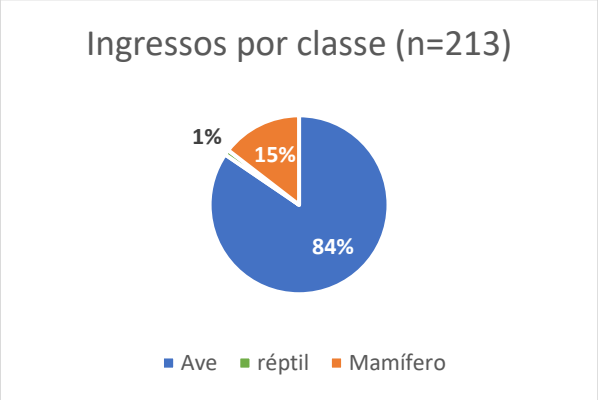

Gráfico 7- Frequências relativas dos animais ingressados, agregados por classe. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

Relativamente às espécies ingressadas, como se verifica no anexo II, resumido na tabela 7, foram contabilizadas 25 espécies de aves pertencendo a nove ordens, quatro espécies de mamíferos pertencendo a três ordens e duas espécies de répteis de duas ordens distintas. As espécies mais frequentes foram do género *Larus*, nomeadamente 74 gaivotas-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*) e 53 gaivotas-d'asa-escura (*Larus fuscus*). A terceira espécie mais representada foi o ouriço-cacheiro, contando com 28 indivíduos.

Tabela 7- Espécies ingressadas e respetivas frequências absolutas. A azul as aves, a laranja os mamíferos e a verde os répteis. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

Nome comum	Nº de ingressos	Nome comum 1	Nº de ingressos 1	Nome comum 2	Nº de ingressos 2
Gaivota-de-patas-amarelas	74	Cegonha-branca	2	Camaleão-comum	1
Gaivota-d'asa-escura	53	Estorninho-preto	2	Coelho-bravo	1
Ouriço-cacheiro	28	Gaivota-de-cabeça-preta	2	Garça-branca	1
Rola-turca	6	Guincho	2	Morcego-anão	1
Coruja-do-mato	5	Papagaio-do-mar	2	Morcego-pigmeu	1
Melro	5	Tordo-pinto	2	Pardal	1
Peneireiro	4	Águia-de-asa-redonda	1	Perdiz-comum	1
Torda-mergulheira	4	Alcatraz-do-norte	1	Perna-vermelha	1
Corvo-marinho	3	Bufo-real	1	Pintassilgo	1
Mocho-galego	3	Cágado-mediterrânico	1	Poupa	1
Andorinha-das-chaminés	2				

Estatutos de conservação

Na tabela 8 encontram-se o número de ingressos com base no estatuto de conservação europeu das espécies. Destacam-se as espécies ameaçadas que enfrentam risco de extinção, sendo registados dois indivíduos com estatuto "Em Perigo", referentes aos papagaios-do-mar (*Fratercula arctica*) e dois de estatuto "Vulnerável", um perna-vermelha (*Tringa totanus*) e um cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*).

Tabela 8- Ingressos por estatuto de conservação europeu (IUCN, 2024), sendo: LC- Pouco Preocupante; NT- Quase Ameaçado; VU- Vulnerável; EN- Em Perigo e NE- Não Avaliada. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

Estatuto de Conservação	Número de ingressos
LC	206
NT	2
VU	2
EN	2
NE	1

Causas de ingresso

As causas de admissão dos animais ingressados no período do estágio e respetivas frequências absolutas encontram-se listadas na tabela 9. A mais frequente foi a síndrome parética, seguida de trauma e de debilidade/desnutrição.

Tabela 9- Frequências absolutas e relativas das causas de ingresso. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

Causa de ingresso	Frequências absolutas	Frequências relativas
Síndrome parética	98	46,0%
Trauma	43	20,2%
Queda do ninho/Órfão	18	8,5%
Debilidade/Desnutrição	15	7,0%
Doença	11	5,2%
Predação	8	3,8%
Atropelamento	5	2,3%
Captura Acidental	4	1,9%
Rede/Fio/Anzol	4	1,9%
Desconhecida	2	0,9%
Cativeiro ilegal	1	0,5%
Tiro	1	0,5%
Petroleada/Conspurcação	1	0,5%
Captura Ilegal	1	0,5%
Arame farpado/Vedação	1	0,5%

De forma a clarificar, designa-se por ingresso indevido quando os animais são capturados e ingressados sem necessidade, captura acidental quando os animais são encontrados em locais impróprios como casas, chaminés ou outros, captura ilegal quando os

animais são apreendidos, tendo sido capturados para fins comerciais ou para alimentação e cativeiro ilegal quando os animais estavam a ser tratados ou alimentados por pessoas.

3.4 Casuística relativa às aves

Causas de ingresso

Relativamente às causas de ingresso das aves, estas foram divididas em mais e menos frequentes para uma melhor perceção do número de ingressos de cada uma.

Sobre as causas mais frequentes, ilustradas no gráfico 8, a síndrome parética, uma doença de etiologia desconhecida que se caracteriza por parálise flácida ascendente e que afeta principalmente aves marinhas, foi a causa de ingresso predominante, afetando principalmente as espécies gaivota-de-patas-amarelas e gaivota-d'asa-escura. Já o trauma, a segunda maior causa de ingresso, foi a que afetou uma maior diversidade de espécies, desde um perna-vermelha, a aves marinhas como o papagaio-do-mar e o corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalacrocorax carbo*), ao mocho galego (*Athene noctua)* e diversos passeriformes como o melro (*Turdus merula)* e a poupa (*Upupa epops*), entre outras. Por vezes, é possível saber qual a origem do trauma, como é apresentado mais à frente, por exemplo, o atropelamento e o tiro, mas na maioria das vezes não o é, registando-se apenas como "Trauma".

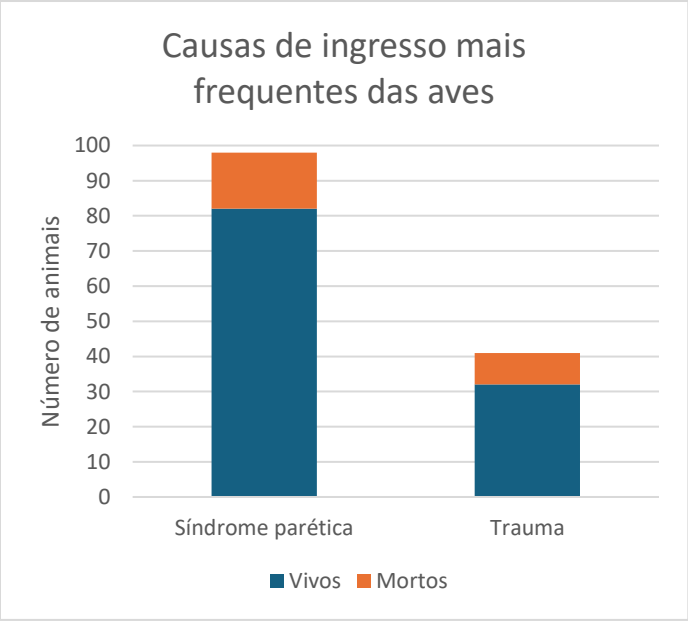

Gráfico 8- Causas de ingresso mais frequentes das aves. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

As causas de admissão com menor expressão, encontram-se detalhadas no gráfico 9. Ingressaram alguns animais por doenças que não são detalhadas no gráfico e estão incluídas na categoria "Doença", foi o caso de espécimes de rola-turca (*Streptopelia decaocto*) que chegaram com placas firmes e amareladas na orofaringe, compatíveis com tricomoníase. A

debilidade ou desnutrição foi a causa de ingresso para quatro tordas-mergulheiras (*Alca torda*). Estas aves marinhas, assim como o papagaio-do-mar, são particularmente suscetíveis a ingressarem por debilidade após tempestades no mar, já que estas dificultam o acesso ao alimento, levando à exaustão durante a sua migração.

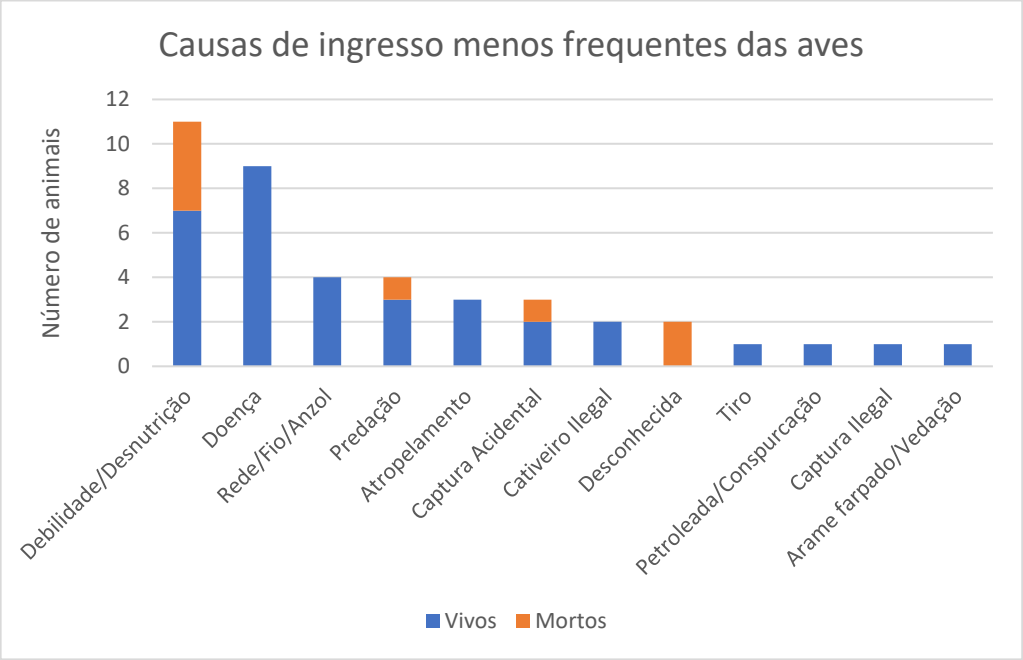

Gráfico 9- Causas de ingresso menos frequentes das aves. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

Espécies oportunistas ou mesmo generalistas, como a gaivota-de-patas-amarelas (Coito, 2018), que se alimentam frequentemente nos portos de pesca enfrentam ameaças como aprisionamento em redes, fios ou anzois (Valkenburg e Azevedo, 2014), como foi o caso da gaivota da figura 5.

Figura 5- Gaivota-de-patas-amarelas que ingressou por trauma por anzol. A amostra de pesca continha dois conjuntos de três anzóis, um que prendia o bico e o outro a asa, ficando assim imobilizada e impedindo-a de voar e de se alimentar.

Vários animais chegaram com suspeita de predação devido às lesões que apresentaram ou ao histórico conhecido. Nomeadamente, dois melros, uma perdiz-comum (*Alectoris rufa*) e um estorninho-preto (*Sturnus unicolor*).

Ingressou uma cegonha-branca por cativeiro ilegal, com as penas primárias e secundárias cortadas, visível na figura 6, uma úlcera de decúbito na quilha e uma corda na pata. Apresentou-se ainda com uma baixa condição corporal e severamente desidratada. Outro caso singular foi o de uma águia-de-asa-redonda que tinha várias fraturas nas asas, tendo sido confirmado que estas lesões se deviam a disparo.

Figura 6-Cegonha-branca que ingressou por cativeiro ilegal. Imagem gentilmente cedida pelo RIAS.

Resolução dos casos

No gráfico 10, observa-se que 49% das aves que ingressaram vivas foram recuperadas com sucesso e libertadas na natureza, 6% morreram em cinco minutos, 20% morreram em dois dias e 14% foram submetidos a eutanásia primária, o que revela o estado debilitado ou sem possibilidade de recuperação destes animais.

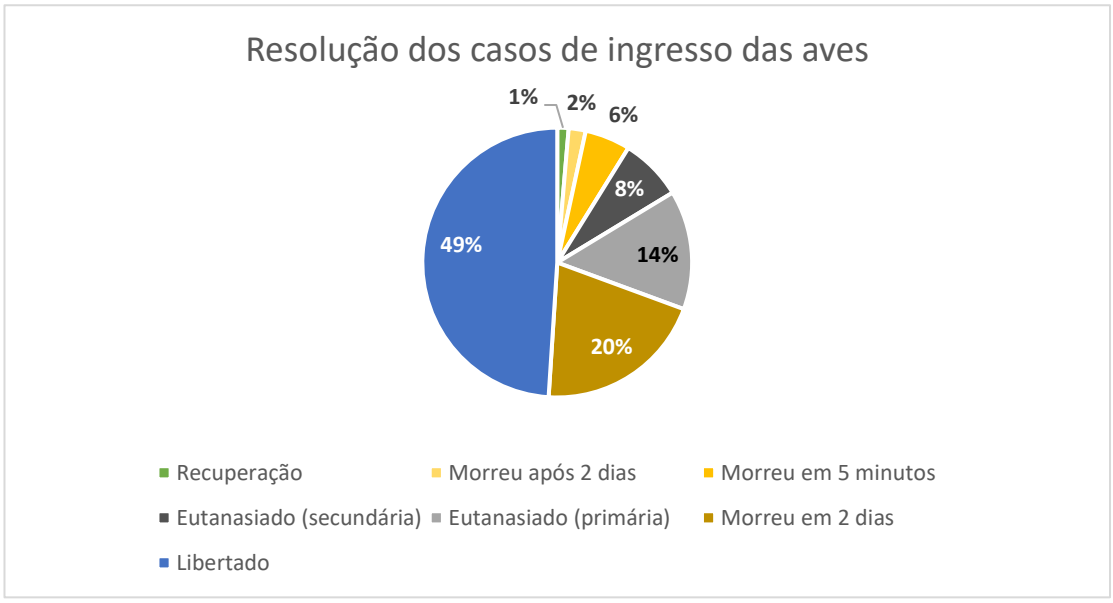

Gráfico 10- Resolução dos casos de ingresso das aves. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

Na tabela 10 são apresentadas as taxas de libertação e libertação ponderada das aves para cada causa de ingresso. Para o cálculo destas taxas, foram considerados os animais

libertados no numerador. Enquanto na taxa de libertação o universo considerado incluiu todas as aves que ingressaram vivas, na taxa de libertação ponderada excetuaram-se aquelas que foram submetidas a eutanásia primária e as que ainda se encontravam em recuperação.

A taxa de libertação ponderada da síndrome parética, a causa de ingresso mais frequente, foi de 72%, com 82 ingressos vivos e 58 destes libertados. Já para os casos de trauma, houve 32 ingressos vivos, mas apenas seis animais foram libertados, sendo a taxa de libertação ponderada de 32%. Para debilidade/desnutrição, a taxa foi de 33%. Apesar de serem apresentadas as taxas de libertação por causa de ingresso, é importante refletir sobre o papel da espécie nas mesmas, já que espécies mais sensíveis ao *stress* têm maior probabilidade de morrer durante a manipulação.

Tabela 10- Taxa de libertação e taxa de libertação ponderada das aves para cada causa de ingresso. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

Causa de ingresso	Ingressos vivos	Animais libertados	Taxa libertação	Taxa de libertação ponderada
Síndrome parética	82	58	71%	72%
Trauma	32	6	19%	32%
Debilidade/Desnutrição	7	2	29%	33%
Rede/Fio/Anzol	4	2	50%	50%
Atropelamento	3	1	33%	33%
Captura acidental	2	1	50%	50%
Captura ilegal	1	1	100%	100%
Tiro	1	1	100%	100%

3.5 Casuística relativa aos mamíferos

Causas de ingresso

O ouriço-cacheiro foi a espécie de mamífero que mais ingressou, sendo que a principal causa de ingresso foi orfandade, isto é, crias encontradas sozinhas sem os progenitores por perto.

As causas de admissão dos mamíferos encontram-se ilustradas no gráfico 11. Ingressou o mesmo número de mamíferos por predação e por debilidade. A predação afetou não só os ouriços-cacheiros, mas também o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) e o morcego-anão. Por debilidade foram admitidos ouriços-cacheiros e um morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*). Outras causas de ingresso que afetaram apenas ouriços-cacheiros foram doença, captura acidental, trauma e atropelamento.

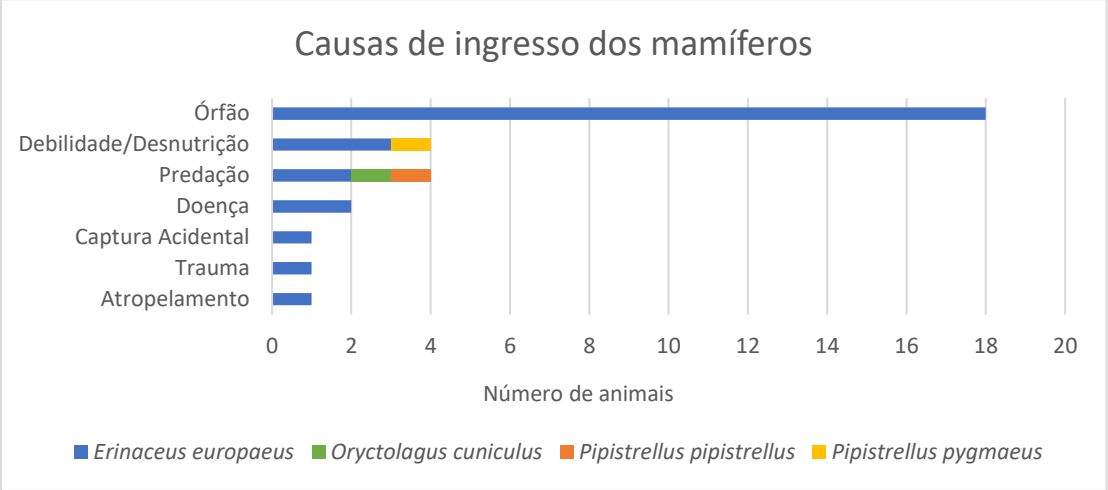

Gráfico 11- Causas de ingresso dos mamíferos. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

Resolução dos casos

Quase todos mamíferos ingressaram vivos, sendo que apenas dois ouriços-cacheiros já estavam mortos. A maioria dos mamíferos foi libertada após o tratamento ou intervenção, representando 59% dos casos. No entanto, 17% morreram em dois dias, o que pode refletir as condições críticas em que chegaram, sem tempo suficiente para uma recuperação eficaz e 10% morreram após o primeiro mês, como se verifica no gráfico 12. Estes 10% que morreram após o

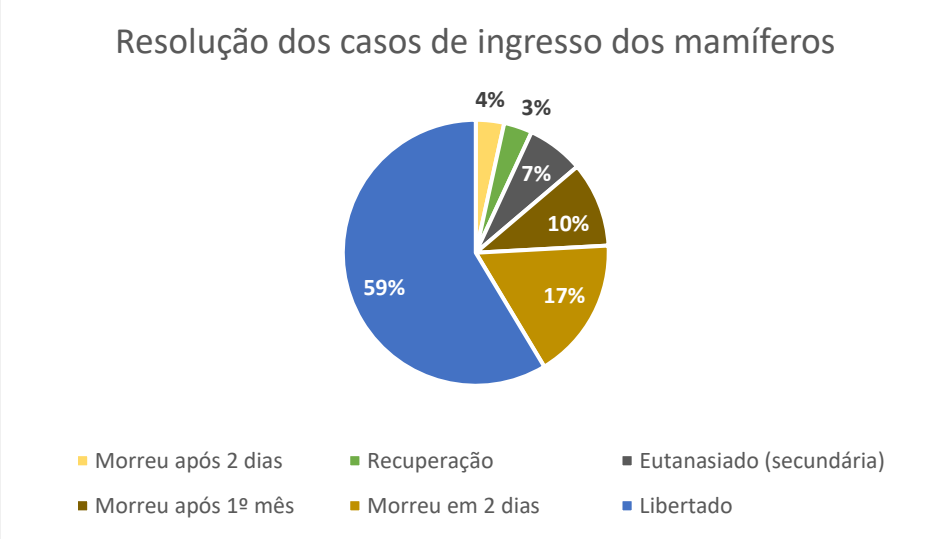

Gráfico 12- Resolução dos casos de ingresso dos mamíferos. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

primeiro mês corresponde a três crias de ouriço que iniciaram diarreia e perda de peso e acabaram por morrer.

Na tabela 11 estão as taxas de libertação e de libertação ponderada para cada causa de ingresso. Na taxa de libertação, foram contabilizados os animais libertados no universo dos que chegaram vivos e, na taxa de libertação ponderada, variou apenas o universo considerado, que excetuou apenas os que estavam ainda em recuperação, uma vez que nenhum animal havia sido submetido a eutanásia primária. Dos 18 animais que ingressaram por orfandade, a principal causa de ingresso desta classe, 12 foram libertados, sendo a taxa de libertação ponderada de 71%.

A predação de animais selvagens por animais domésticos errantes ou sem trela é um problema atual que pode não só contribuir para a disseminação de doenças infetocontagiosas da fauna selvagem para a doméstica e vice-versa, como também ter consequências devastadoras para espécies autóctones. O estado físico em que os animais predados chegam ao Centro muitas vezes determinam o desfecho da situação. No caso dos mamíferos, dos quatro que foram admitidos, apenas um foi libertado, dois morreram em dois dias e outro morreu após dois dias, resultando numa taxa de libertação ponderada baixa, de apenas 25%.

Tabela 11- Taxa de libertação e taxa de libertação ponderada dos mamíferos para cada causa de ingresso. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

Causa de ingresso	Ingressos vivos	Libertados	taxa de libertação	taxa libertação ponderada
Cria/ Órfão	18	12	67%	71%
Debilidade/Desnutrição	3	1	33%	33%
Predação	4	1	25%	25%
Captura acidental	1	1	100%	100%
Atropelamento	1	1	100%	100%
Doença	1	1	100%	100%

3.6 Casuística relativa aos répteis

Por fim, para fazer referência aos répteis, ingressaram um camaleão-comum (*Chamaeleo chamaeleon*), morto, com suspeita de trauma e um cágado-mediterrânico, por atropelamento, que foi submetido a eutanásia primária.

4 Doenças e lesões frequentemente observadas

4.1 Síndrome Parética

Durante o estágio no RIAS, a síndrome parética foi a causa de ingresso de 54% das aves. Destas, maioritariamente foram gaivotas-de-patas-amarelas e gaivotas-d'asa-escura, no entanto, surgiram alguns indivíduos de outras espécies, duas gaivotas-de-cabeça-preta (*Ichthyaetus melanocephalus*) e um guincho-comum (*Chroicocephalus ridibundus*). Os sinais clínicos dos animais que se apresentam com síndrome parética variam bastante e podem ser usados para a diferenciar em cinco níveis, sendo estes e os respetivos tratamentos listados na tabela 12. Nos animais ingressados mortos determinou-se que esta foi a causa da morte por apresentarem diarreia e ausência de lesões, a data de ingresso correspondia a um surto e os achados de necrópsia eram compatíveis com a síndrome.

Tabela 12- Sinais clínicos e tratamento para cada nível de síndrome parética. (Adaptado de Ben-Gigirey *et al.,* 2021).

Nível	Sinais clínicos	Tratamento
1	• Incapaz de voar • Fraqueza e asas descaídas • Capaz de andar e alimentar-se autonomamente • Diarreia	• Fluidoterapia subcutânea (SC) • Oferecer comida sólida palatável • Água *ad libitum*
2	• Apenas se mantém nos tarsos • Anorexia moderada ou a comer autonomamente • Diarreia	• Fluidoterapia SC quando chega • Oferecer comida sólida palatável, caso não seja aceite fazer alimentação por sonda
3	• Paralisia dos membros posteriores • Dispneia moderada • Possível paralisia parcial ou completa da terceira pálpebra • Anorexia • Diarreia	• Fluidoterapia SC • Alimentação por sonda 2 a 3 vezes por dia até comida sólida ser aceite • Água *ad libitum* • Lubrificante oftálmico se houver parálise das pálpebras e teste da fluoresceína: →Úlceras superficiais: micetinoftalmina →Úlceras profundas: meloxicam 0,3 mg/kg q24h e enrofloxacina 15 mg/kg q24h
4	• Dispneia severa • Parálise completa da terceira pálpebra • Parálise do pescoço e das pernas • Anorexia • Diarreia	• Fluidoterapia SC e intravenosa (IV) • Repetir fluidoterapia durante 24 a 48 horas até que seja seguro alimentar por sonda • Lubrificante oftálmico e tratamento das úlceras semelhante ao nível 3
5	• Parálise severa e irreversível do corpo inteiro • Incapacidade severa de respirar • Diarreia • Morte rápida	• Fluidoterapia SC e IV. • Repetir fluidoterapia durante 24 a 48 horas até que seja seguro alimentar por sonda

*q24h (a cada 24 horas)

Na prática clínica, o tratamento divergia ligeiramente do estipulado por Ben-Gigirey *et al*. (2021), para melhor se adequar ao paciente, como no caso de animais em nível 4 que receberam suplementação de oxigénio. Por vezes, as gaivotas desenvolviam lesões de pododermatite ou úlceras nos tarsos devido ao decúbito prolongado, as quais eram rapidamente tratadas. As

úlceras de córnea profundas, que surgem devido à paralisia das pálpebras, podem resultar em cegueira irreversível e, portanto, levar à eutanásia do animal.

No gráfico 12 são apresentados os destinos das aves que ingressaram vivas, de acordo com a idade. As elevadas taxas de libertação refletem o trabalho que é investido nestes animais, sendo necessário muitas vezes recorrer à alimentação forçada por sonda, esvaziamento manual da cloaca nos animais que não se conseguem colocar de pé, hidroterapia, entre outros. Durante o estágio foi possível observar o efeito do tratamento com antitoxina botulínica, utilizada no âmbito de um estudo, em algumas gaivotas, revelando uma diminuição no seu tempo de recuperação no internamento.

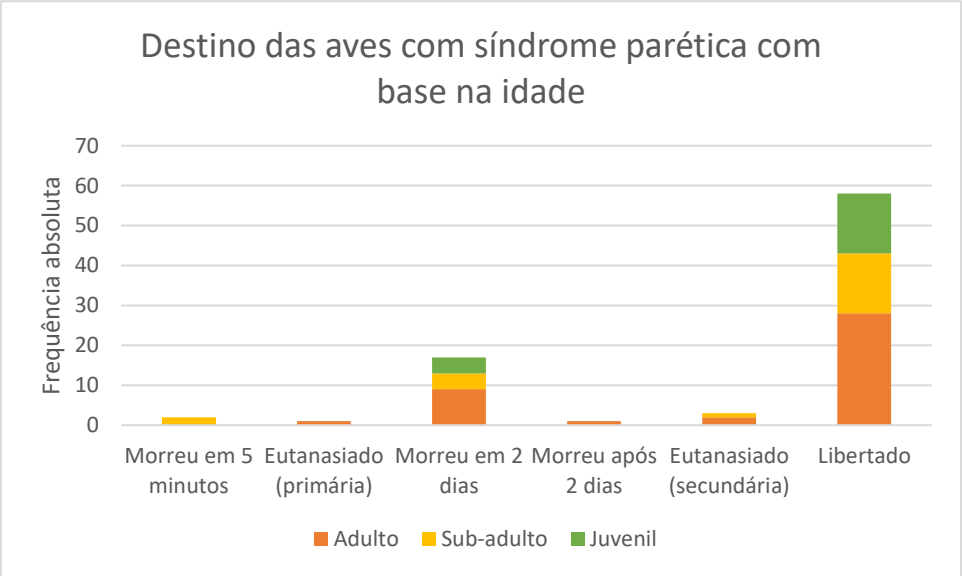

Gráfico 13- Destino dos animais com síndrome parética consoante a idade. Casuística do estágio realizado no RIAS (2024).

4.2 Eletrocussão

A maior parte dos animais morre imediatamente devido à eletrocussão ou à queda subsequente (Botelho, 2017). No CFV, 19% dos ingressos deveram-se a esta causa e 79% destes animais já estavam mortos. Como se pode observar no gráfico 14, dos 43 animais ingressados, apenas 9 estavam vivos e todos estes foram eutanasiados. No RIAS, não houve nenhum ingresso por esta causa no período de estágio, tal pode dever-se a estruturas elétricas mais seguras ou à falta de patrulha junto às linhas elétricas, onde geralmente são encontrados os animais afetados.

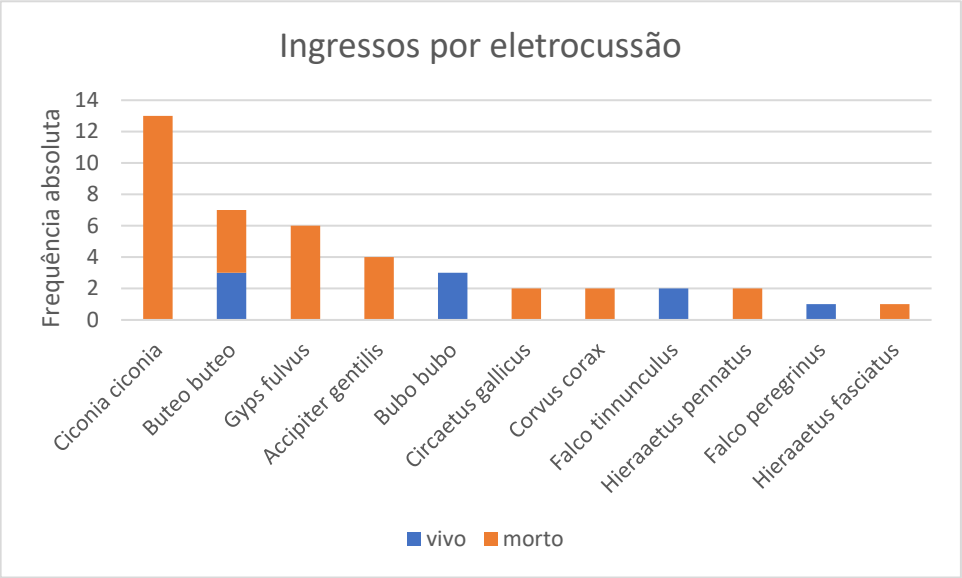

Gráfico 14- Espécies ingressadas por eletrocussão e respetivas frequências absolutas. Casuística do estágio realizado no CFV (2023).

A eletrocussão ocorre quando o animal entra em contacto com duas peças de equipamento elétrico ou com eletricidade e um objeto ligado à terra, por exemplo quando toca em duas linhas elétricas ou quando contactam simultaneamente com a linha elétrica e o apoio, provocando a passagem da corrente elétrica pelo corpo do animal.

A grande maioria da bibliografia sobre este tema incide sobre aves de rapina, no entanto, alguns dos pontos discutidos serão comuns a outras aves. Os fatores que predispõem ao risco de eletrocussão nas aves de rapina são: o tamanho, afetando principalmente aves de maior envergadura; o género, sendo que as fêmeas estão mais predispostas, quer devido à sua maior envergadura quer por cobrirem uma maior área na procura de alimento e por terem dominância sobre os machos; a idade, sendo que as aves mais jovens também são mais afetadas devido à sua maior descoordenação no início do voo e nas aterragens, ao habitat onde caçam e técnica usada no mesmo; o habitat onde se encontram os postes elétricos, já que em terrenos mais elevados, junto de fontes de água doce e em áreas abertas com baixa densidade de vegetação arbustiva, os postes elétricos tornam-se poisos preferenciais; a densidade de presas mais elevada; a configuração das linhas de tensão, no que toca à distância entre os elementos de tensão, materiais usados e outros fatores, havendo uma maior prevalência em linhas de média tensão e a presença de chuva, vento e humidade alta também são fatores importantes (Botelho, 2017).

O comportamento das aves rapinas é essencial, pois os postes altos que permitem os animais poisar com uma vista sobre o território podem ser usados para descansar, caçar, comer, entre outros comportamentos (Botelho, 2017).

Consoante a extensão temporal entre a eletrocussão e a observação do animal, as lesões encontradas são diferentes, pois evoluem com o tempo. Numa fase inicial, as lesões

podem não ser visíveis, dificultando o diagnóstico. No entanto, posteriormente, ocorre uma diminuição da vascularização, inervação, conteúdo de água e saturação de oxigénio, resultando na diminuição da temperatura da zona afetada. Tal, permite que a termografia seja um bom método para diagnóstico precoce (Melero *et al.*, 2013).

Macroscopicamente, as lesões, geralmente observadas nos dois pontos de contacto, revelam-se como pele edematosa com alguma exsudação. Mais tarde, a região torna-se seca e semelhante a pergaminho. Estas lesões são patognonómicas, mas o diagnóstico definitivo pode ser efetuado por histopatologia que mostra separação intraepidermal e subepidermal e necrose de coagulação. Consequentemente, pode ocorrer trombose e necrose dos tecidos afetados, o que pode levar a parestesia e automutilação. Por estes motivos, o prognóstico do paciente é reservado (Miller, Calle e Lamberski, 2023).

Para além de queimaduras nas penas ou na pele, no bico ou nos olhos, os animais podem apresentar fraturas de membros, que se devem à contração muscular iniciada pela corrente ou ao impacto no solo. As fraturas podem, ou não, ser com amputação traumática, com a terminação do osso e da pele amputados e chamuscados. Também podem ser visíveis lacerações no ponto de contacto, com extrusão parcial das vísceras, com o tecido subjacente de aparência seca, coagulada e queimaduras nas penas circundantes (Kagan, 2016).

Nas necrópsias realizadas durante o estágio no CVF, que tinham o objetivo de confirmar a eletrocussão dos animais, muitos dos cadáveres examinados estavam num grau de decomposição avançado, o que pode ser explicado pelo facto de, nos animais eletrocutados, a decomposição dar-se mais rapidamente, uma vez que atinge e ultrapassa o *rigor mortis* de forma mais rápida (Botelho, 2017). Nestes animais, a eletrocussão era confirmada como causa da morte quando se encontravam duas lesões que correspondiam aos pontos de contacto. Estas podiam ser penas queimadas, explosão dérmica, explosão do canhão das penas, queimaduras nas patas, ossos ou bico. Por vezes, apenas era encontrada uma pena queimada.

Em termos de tratamento, várias questões devem ser abordadas, consoante o estado do paciente, estando o mesmo descrito na tabela 13. Na prática, também foi utilizada terapia fotobiomoduladora numa águia-real e foi discutido o uso de vasodilatadores numa fase inicial de forma a favorecer a irrigação sanguínea da zona afetada, apenas em pacientes bem hidratados.

Tabela 13- Intervenções médicas e produtos utilizados em aves de rapina eletrocutadas por estado do paciente, sendo: SC- Subcutânea; IV- Intravenosa; IO-Intraóssea e PO- *per os*. (Adaptado de Sós-Koroknai & Sós, 2023).

Estado do paciente	Tipo de intervenção	Produto(s) médicos usados (dosagem/via de administração)
Choque, apatia	Cuidado de emergência	Lactato de Ringer (SC, IV ou IO) e/ou 5%, 20%, ou 40% de solução de glucose (PO, IV) e/ou oxigenoterapia e/ou medicamentos de emergência
Lesões consistentes com eletrocussão, analgesia perioperatória	Maneio de dor	Meloxicam (0,5-2 mg/kg IM ou PO) ou butorfanol (0,5-1 mg/kg IM) ou tramadol (5-15 mg/kg IM ou PO)
Ferimentos abertos e fraturas, prevenção de sépsis pós-operatória	Terapêutica antimicrobiana	Trihidrato de amoxicilina (100 mg/kg IM) ou clindamicina (50-100 mg/kg PO)
Desidratação, inapetência	Fluidoterapia	Lactato de ringer (SC, IM, IO) e/ou NaCl (SC, IM, IO)
Clínica (tratamento de ferimentos, ligaduras) ou procedimentos cirúrgicos (desbridamento, amputação da asa)	Anestesia	Isoflurano (1%-4%) ou sevoflurano (2%-6%) ou quetamina (10-20 mg/kg IM ou IV) e midazolam (0,1-0,4 mg/kg IM ou IV)
Lesões abertas	Pensos	Pana-Veyxal® (contém pancreatina, quimotripsina, tripsina, papaína, palmitato de retinol e acetato de α-tocoferol) em pomada e/ou Neogranornom® (contém ergocalciferol, pancreatina, retinol e óxido de zinco) em creme e/ou Kék-Lukács® (contém azitromicina, miconazole e sulfametoxazol) em creme com/sem ligadura em oito
Comprometimento do bem-estar do indivíduo	Eutanásia	Embutramida (IM) administrado apenas sob anestesia geral e com analgesia sistémica

4.3 Infeção por Vírus do Nilo Ocidental

Durante o estágio no CFV, foram observados vários casos de açores com sinais clínicos neurológicos, tendo sido confirmada nestes casos a infeção por Vírus do Nilo Ocidental (WNV). Este vírus zoonótico, da família Flaviviridae, é transmitido entre aves e mosquitos, sendo as aves de rapina particularmente suscetíveis à infeção. Por isso, estas aves são frequentemente utilizadas em programas de vigilância (Vidaña *et al*., 2020).

No CFV, eram colhidas amostras de penas em crescimento e sangue da maioria dos açores juvenis para ser testada a presença do WNV, permitindo identificar infeções recentes. Além disso, seis galinhas (*Gallus gallus domesticus*) eram usadas como sentinelas, uma vez que são refratárias aos sinais clínicos da doença, e testadas mensalmente, ajudando a compreender a epidemiologia do vírus.

A transmissão do WNV para as rapinas ocorre principalmente através da picada de mosquitos, mas também pode ocorrer por via oral, ao consumirem presas infetadas. O açor, em particular, está frequentemente associado a infeções por este vírus, possivelmente devido ao comportamento de predação de aves menores, que podem ser reservatórios de WNV (Vidaña *et al*., 2020).

No CVF, os açores que apresentaram anticorpos de WNV, mas que não era detetada virémia, eram libertados, caso contrário permaneciam no Centro algumas semanas até confirmação de virémia negativa. As aves seropositivas estão provavelmente protegidas de uma infeção futura, no entanto, não há estudos sobre a imunidade de longo termo em rapinas (Vidaña *et al*., 2020).

Os sinais clínicos em rapinas infetadas variam consideravelmente entre espécies e indivíduos, desde assintomáticos ou inespecíficos, a sinais neurológicos graves e morte súbita. Os sinais clínicos mais frequentemente descritos são desidratação, emaciação, depressão, perda de peso e decúbito com as asas estendidas. Também podem apresentar alterações nas penas, disfagia, diminuição da vocalização, hipertermia e ácido úrico esverdeado descolorado nas fezes (Vidaña *et al*., 2020).

4.4 Afeções relacionadas com cativeiro

Infeção por Poxvírus

Durante o estágio no CFV foram observadas várias lesões compatíveis com infeção por poxvírus, como a da figura 7. Estas proliferações, tipo verruga, geralmente de 1 a 5 mm, e localizados em zonas sem penas, como as patas, bico ou olhos, são a apresentação cutânea das infeções por poxvírus.

Figura 7- Lesões compatíveis com infeção por poxvírus numa ave de rapina

Especula-se que estas lesões possam dever-se ao stress que os animais enfrentam por estarem em cativeiro e debilitados. A infeção pode durar entre três e quatro semanas, se moderada, não sendo debilitante. Os vírus pertencentes ao género *Avipoxvirus* afetam uma grande variedade de espécies aviárias de diferentes ordens. No estágio foi observado apenas em rapinas diurnas, no entanto, está descrito afetar um maior número de espécies nas ordens Anseriformes e Psittaciformes (Williams, Truchado e Benitez, 2021).

O vírus pode ser transmitido de forma direta entre hospedeiros, através do ambiente ou mecanicamente por artrópodes. A infeção, menos frequentemente, também se pode expressar através de uma forma diftérica, caracterizada por proliferações na mucosa bucal, esofágica e traqueal, bem como nos pulmões. Em casos de lesões extensas, a visão, alimentação e respiração podem estar comprometidas, levando a emaciação e até à morte (Williams, Truchado e Benitez, 2021).

Pododermatite

A pododermatite é uma doença crónica, progressiva, que se manifesta por edema, escoriação, ulceração, celulite ou abcedação do aspeto plantar dos membros posteriores das aves. Se não for aplicado tratamento, pode destruir o osso e pôr o animal em risco de vida. Esta doença é mais comum em aves de rapina e Anseriformes, afetando principalmente aves em cativeiro (Rodríguez Díez *et al*., 2020).

Fatores predisponentes incluem poleiros de má qualidade, falta de condições higiénicas, espaço inadequado (Rodríguez Díez *et al.*, 2020), trauma prévio que leve a uma distribuição inadequada do peso do corpo numa pata e espécies cujo voo constitui uma grande parte do dia do animal, quando associados a restrição de voo (Langan e Chinnadurai, 2023). Além disto, a presença de agentes infeciosos ou de doenças cardiovasculares pode exacerbar a doença.

A pododermatite é uma condição importante a considerar na reabilitação de aves já que pode atrasar ou impossibilitar a devolução dos animais à natureza (Rodríguez Díez *et al.*, 2020). Durante o estágio no CFV registou-se um caso particularmente marcante. Foi admitida uma águia-real (*Aquila chrysaetos*) juvenil que chegou emaciada, previamente ao período de estágio, e que, por stress, desenvolveu lesões cutâneas compatíveis com infeção por poxvírus numa das patas. A lesão progrediu para uma úlcera, que a impedia de apoiar a pata afetada, e, por isso, gerou-se uma pododermatite na pata contralateral.

As lesões de pododermatite podem ser classificadas com base na sua severidade. Uma das classificações aceites define três estadios. O primeiro é caracterizado por uma lesão hiperémica e o segundo por uma lesão mais extensa, frequentemente coberta por uma crosta e em que há infeção e inflamação. Por fim, no terceiro estadio há uma reorganização da lesão em abcessos que podem afetar as camadas mais profundas do tecido, resultando na perda de função do membro (Rodríguez Díez *et al.*, 2020).

Figura 8- Pododermatite numa ave de rapina ainda em estadio inicial.

O diagnóstico e tratamento precoces, como foi realizado no animal da figura 8, previnem complicações provenientes da claudicação e são cruciais para que o prognóstico seja positivo. Recentemente, foram desenvolvidos o diagnóstico por termografia infravermelha e tratamento por terapia fotodinâmica e acupuntura. No entanto, cirurgia e tratamento da lesão continuam essenciais em casos complicados (Rodríguez Díez *et al.*, 2020).

Penas desgastadas, fraturas, lesões e *imprinting*

Durante o período de recuperação, os animais ficam confinados em instalações onde existe o risco de se traumatizarem. Isso pode levar ao desgaste das penas ou a autotraumatismos, resultando, por vezes, num período de recuperação mais longo. Por isso, é essencial manter os animais o mais tranquilos possível, evitando voos descontrolados que possam causar novas lesões. O contacto com os animais deve ser breve e o mais esporádico possível, devendo a equipa ser treinada no seu manuseamento e as instalações devem ser projetadas para minimizar os estímulos visuais. A disposição das instalações também é importante, corredores dispostos ao longo do lado mais curto das mesmas reduzem o tempo em que os animais são perturbados, permitindo que se desloquem para a outra extremidade, onde se sentirão mais seguros. O uso de enriquecimento ambiental pode ser considerado já que os mantém mentalmente saudáveis durante a recuperação. Além disso, há o risco de ocorrer *imprinting* e habituação, o que pode impedir a libertação do animal na natureza.

4.5 Trauma

Em ambos os locais de estágios, registaram-se muitos ingressos por trauma. Alguns de origem conhecida e antropogénica, como foi o caso de atropelamento ou colisão com veículos, colisão com estruturas humanas, colisão com estruturas das linhas elétricas, eletrocussão e tiro. Outras vezes, deveu-se a predação e, frequentemente, não foi possível saber a origem do trauma, mas apenas inferir uma suspeita, com base nos sinais clínicos e/ou circunstâncias de recolha.

Muitas vezes, o trauma resulta em risco de vida para o paciente, sendo necessário estabilizar o quanto antes. Os princípios básicos da triagem para o trauma são suporte respiratório, analgesia e/ou maneio de fraturas (Whittington e Rosenhagen, 2020).

Quando não há sinais de lesão exterior pode ser difícil fazer um diagnóstico. Sinais como tumefação das cavidades, alterações do estado mental, claudicação ou hematomas podem indicar danos internos, sendo necessário realizar radiografia ou ecografia para direcionar o tratamento e determinar o diagnóstico e prognóstico (Whittington e Rosenhagen, 2020). Em algumas necrópsias realizadas no estágio, em que a causa de morte ainda não tinha sido identificada, ao retirar as penas da cabeça, foi possível observar um hematoma subcutâneo na cabeça, sendo este o único sinal externo de trauma.

As fraturas e luxações são lesões frequentes secundárias a trauma. As luxações têm um prognóstico pior, devendo-se proceder à sua redução e imobilizar o quanto antes para melhorar a possibilidade de recuperação. Em casos de fratura aberta, é imperativo não deixar o osso desidratar, para isso pode ser usada uma solução salina morna. E quando os ossos envolvidos são o úmero ou o fémur, é necessário um cuidado especial para evitar infundir fluído dentro destes ossos, que são pneumáticos, e dos sacos aéreos associados. Também se deve evitar

remover fragmentos de osso para preservar a vascularização, a não ser que seja óbvio o comprometimento da irrigação sanguínea. Algumas questões pioram o prognóstico destes animais, como é o caso de haver osso não viável, grandes regiões com a irrigação sanguínea comprometida e fraturas que não cicatrizaram bem ou muito próximas de articulações (Whittington e Rosenhagen, 2020).

Para estabilizar uma fratura distal ao cotovelo, pode ser usada uma ligadura em oito e para fraturas acima do cotovelo, incluindo na cintura escapular, para além da ligadura em oito é também adicionada uma ligadura ao corpo, até cura ou intervenção cirúrgica. Em fraturas dos membros posteriores de aves pequenas, podem ser usadas talas de fita e em aves maiores são indicados o penso Robert Jones modificado ou a tala de Thomas Schroeder até ser feita cirurgia (Whittington e Rosenhagen, 2020).

O gráfico 15 ilustra o desfecho dos animais que ingressaram por categorias relacionadas ao trauma. No CFV e no RIAS, 18% dos ingressos já chegaram mortos. No CFV, 19% dos animais morreu no Centro durante o tratamento ou recuperação e no RIAS esse número foi de 24%. Apenas 22% dos animais que ingressaram vivos no CFV foram libertados, enquanto no RIAS essa percentagem foi de 19%. A eutanásia representou uma grande parte dos desfechos, tendo sido realizada em 34% dos casos no CFV, e 37% no RIAS, quando somados os valores de eutanásia primária e secundária. Foram poucos os animais que ainda se encontravam em recuperação à data de análise de resultados e apenas uma ave foi dada como irrecuperável no CFV por não conseguir voar, tendo integrado a coleção de animais na Estação de Educação Ambiental.

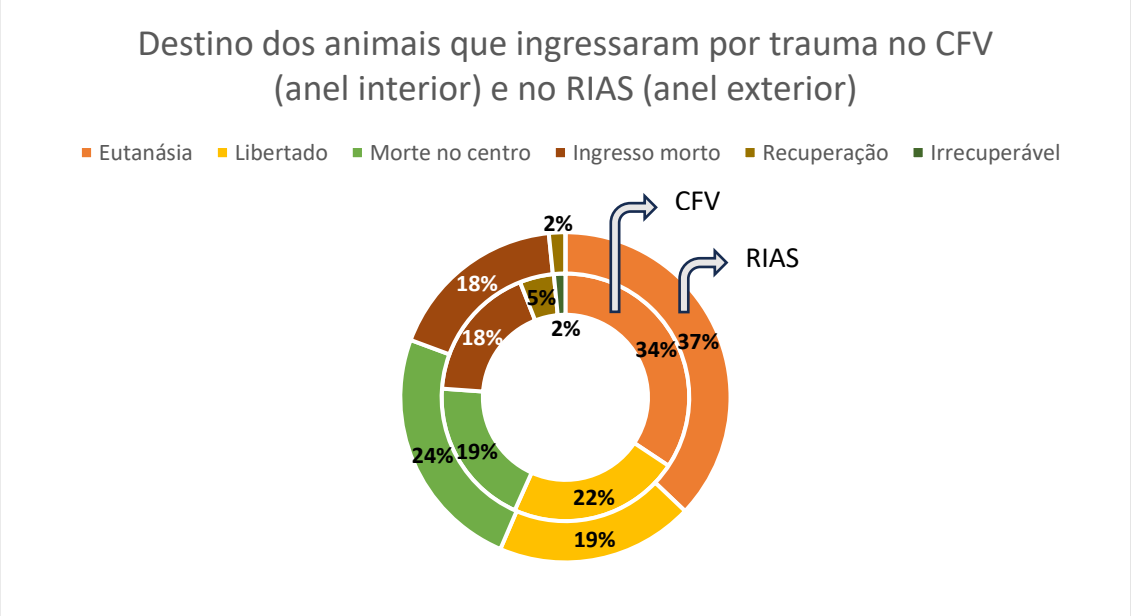

Gráfico 15- Destino dos animais que ingressaram por trauma desconhecido, colisão com estruturas humanas, colisão com linhas elétricas, colisão com veículos ou atropelamento, tiro e predação no CFV durante o estágio, representados no anel interior e dos animais que ingressaram por trauma, atropelamento, predação, tiro, arame farpado e rede/fio/anzol no RIAS, representados no anel exterior.

4.6 Parasitoses

Parasitoses pulmonares em ouriços

As infeções por *Crenosoma striatum* nos ouriços podem causar uma série de sinais clínicos graves, principalmente a nível respiratório. Estes parasitas são específicos dos ouriços e a infeção ocorre principalmente através da ingestão de caracóis das espécies *Cepaea nemoralis*, *Cepaea hortensis* e *Arianta arbustorum* (Hoseini *et al*., 2014), mas as lesmas também podem ser hospedeiros intermediários (Bexton, 2016). A infeção é confirmada por exame parasitológico das fezes ou na necrópsia (Hoseini *et al.*, 2014).

Crenosoma striatum é um parasita ovovivíparo. As fêmeas adultas parasitam a traqueia e brônquios e põe as larvas dentro de uma cápsula fina. Estas são tossidas, engolidas e posteriormente excretadas nas fezes. As larvas desenvolvem-se até ao estadio infetante (L3) nos hospedeiros intermediários (Lehmann *et al.*, 2024). Também foi documentada a presença deste parasita em ouriços pré-desmamados, pelo que se conclui que a transmissão direta também pode ocorrer (Bexton, 2016).

Nos ouriços juvenis os sinais clínicos são mais exuberantes, principalmente durante o outono, com grande incidência de broncopneumonia parasítica, já os adultos podem desenvolver imunidade. Os sinais clínicos são perda de peso, tosse produtiva (praticamente patognomónico), espessamento da traqueia e muitos animais desenvolvem pneumonia bacteriana secundária, que se revela sob ruídos respiratórios, hiperpneia, corrimento nasal e fezes anormais. Casos severos podem levar a dispneia, cianose, enfisema pulmonar e falha cardiovascular (Hoseini *et al.*, 2014; Bexton, 2016).

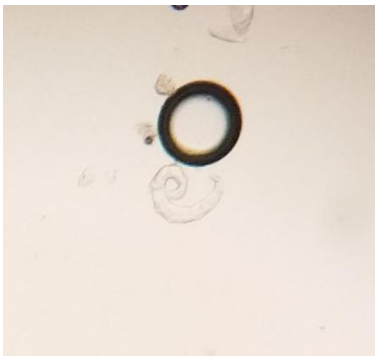

Figura 9- Larva de *Crenosoma striatum* observado por microscopia direta.

O diagnóstico é confirmado através da observação das larvas, como a da figura 9, com motilidade, em microscopia direta de preparações húmidas das fezes frescas ou do muco traqueal expectorado. A excreção das larvas pode ser intermitente pelo que podem ser necessários vários testes para a sua deteção. O anti-helmíntico de eleição é o levamisole, com tratamentos repetidos a cada 48 horas para reduzir o risco de efeitos secundários. Para reduzir o risco de anafilaxia ou obstrução das vias respiratórias, pode-se recorrer ao uso de corticosteroides, como a dexametasona, ou anti-inflamatórios não esteroides e para tratar a infeção bacteriana secundária é usada antibioterapia de largo espectro. Também pode ser utilizada a nebulização com broncodilatadores, mucolíticos ou antibacterianos como a gentamicina ou o composto de amónio quaternário (F10®) (Bexton, 2016).

Outro nemátode pulmonar que pode infetar ouriços, cães, gatos e humanos é *Capillaria aerophila* (Hoseini *et al.*, 2014). Este pode estar presente no lúmen e epitélio dos brônquios e bronquíolos e na mucosa da traqueia, causando traqueíte e granulomas. O ciclo de vida é direto, os ovos são tossidos e excretados nas fezes, podendo ser ingeridos por hospedeiros paraténicos como minhocas (Bexton, 2016).

Figura 10- Ovo de *Capillaria* spp. observado por microscopia direta.

O diagnóstico é confirmado pela observação dos ovos, ovais e bipolares, como o ovo visível na figura 10, usando o método da flutuação nas fezes frescas ou lavagens traqueais. Poderá ser necessário repetir o exame pois a sua excreção é intermitente (Bexton, 2016).

O tratamento para *Capillaria aerophila* inclui levamisole, embora seja ligeiramente menos eficaz do que para *C. striatum.* Em casos refratários pode ser usado ivermectina ou fenbendazole. Destaca-se que infeções mistas entre *C. striatum* e *C. aerophila* são frequentes (Bexton, 2016).

Durante o estágio no CFV ingressaram 2 espécies de ouriços e ambas apresentaram resultados positivos na coprologia para estes parasitas pulmonares. Para diagnóstico, eram recolhidas fezes dos animais recentemente ingressados e realizado o método da flutuação, como na figura 11. Caso este fosse positivo para *Crenosoma striatum* e *Capillaria aerophila* eram realizados tratamentos com mebendazole por via oral e fenbendazole por via oral, respetivamente. No caso de não serem observadas larvas de *C. striatum,* eram colhidas fezes para realizar o teste da migração, como na figura 12. Após o tratamento, os exames coprológicos eram repetidos para verificar a eficácia do mesmo. A tabela 14 indica o resultado dos exames coprológicos efetuados aos ouriços recém-ingressados.

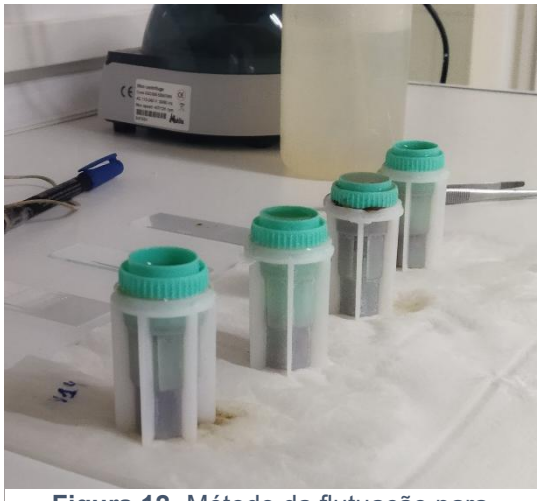

Figura 12- Método da flutuação para deteção de parasitas com ovos leves, como é o caso da *Capillaria* spp.

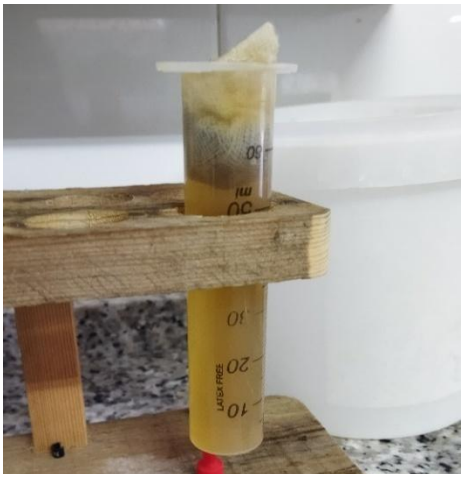

Figura 11- Método da migração para deteção de larvas de *Crenosoma striatum.*

Tabela 14- Resultados dos primeiros exames coprológicos realizados aos ouriços ingressados.

	Negativo	*Capillaria* spp.	*Crenosoma striatum*
Aterelix algirus	9	1	1
Erinaceus europaeus	0	0	4

Capilariose intestinal em ouriços

Capillaria erincaei e *Capillaria ovoreticulata* são espécies que afetam os ouriços provocando capilariose intestinal. Os sinais clínicos surgem quando a carga parasitária é elevada, observando-se diarreia mucóide esverdeada, letargia, inquietação e perda de peso. A infeção é diagnosticada pela observação dos ovos bipolares que passam nas fezes, usando o método da flutuação, sendo difícil de distinguir estas espécies da *C. aerophila*. A infeção pode ser adquirida de forma direta ou através do hospedeiro intermediário, a minhoca. O tratamento recomendado é fenbendazole 100 mg/kg por via oral, a cada 24 horas, durante cinco dias, tendo sido este o fármaco de eleição no CFV. Outras espécies que comem minhocas, como os búteos e os milhafres, também são suscetíveis de desenvolver capilariose, principalmente durante o inverno. Nestes casos, o tratamento pode incluir fenbendazole 15 a 20 mg/kg por via oral, uma vez por dia, durante cinco dias (Bexton, 2016).

Coccidiose em aves

A coccidiose aviária é uma doença parasitária predominantemente intestinal, causada por protozoários intracelulares obrigatórios pertencentes à subclasse Coccidia.

O ciclo de vida é direto, sendo que as aves ingerem os oocistos esporulados do ambiente e o diagnóstico pode ser feito através de um esfregaço fecal ou do método da flutuação (Doneley, 2016). Nos passeriformes, as espécies do género *Isospora* e *Eimeria* estão geralmente associadas a diarreia, com ou sem sangue, anemia, emaciação e desidratação (Welte e Miller, 2020). No entanto, os sinais clínicos podem-se manifestar apenas quando o animal está em stress (Doneley, 2016).

O tratamento pode ser feito recorrendo a sulfadimetoxina, toltrazuril ou ponazuril (Welte e Miller, 2020), durante dois a três dias, e depois repetido após cinco dias para tratar os organismos que estavam no período pré-patente durante o primeiro tratamento (Doneley, 2016). Durante o estágio no CFV, usando o teste de flutuação, foram detetadas espécies de Coccidia em seis animais, visível na tabela 15, tendo sido tratados com toltrazuril.

Tabela 15- Resultados dos exames fecais (método da flutuação) aos animais após o seu ingresso no CFV.

Nome científico	Negativo	*Capillaria* spp.	*Coccidia* spp.
Accipiter gentilis	7	5	0
Accipiter nisus	0	4	2
Buteo buteo	0	3	0
Hieraaetus pennatus	0	1	1
Milvus milvus	0	1	1
Athene noctua	0	0	1
Fringilla coelebs	1	0	1

5 Outras atividades realizadas

Durante ambos os estágios, foram realizadas uma variedade de necrópsias, algumas para determinar a causa da morte. No CFV, mais de 100 foram para confirmar a morte por eletrocussão e foi realizada uma necrópsia forense num abutre-negro. Apesar da maior parte das espécies observadas terem sido aves, foram também realizadas necrópsias a ouriços e um cágado, no RIAS, e a uma raposa. No CFV, também foi efetuada a recolha dos linfonodos inguinal superficial, poplíteo, cervical superficial, submandibular, traqueobrônquico, mediastínico, mesentérico e hepático de texugos-europeus para pesquisa de tuberculose. Estas recolhas integram um programa de vigilância sanitária de fauna selvagem.

No RIAS houve oportunidade de realizar intubações orogástricas em gaivotas com síndrome parética e no CFV em duas rolas-turcas juvenis que ainda não comiam por si. Também foi possível observar a realização de um enxerto de três penas da cauda de um búteo-vespeiro (*Pernis apivorus*).

Durante os estágios foram assistidas seis cirurgias. No CFV, foram realizadas duas exoftalmias, uma numa cegonha e outra num mocho-galego, a colocação de uma cavilha intramedular no metacarpo de um açor e a colocação de cavilhas intramedulares no úmero de uma cegonha e de um grifo. No RIAS foi realizada uma cirurgia para colocação de uma cavilha intramedular no úmero de uma gaivota.

No CFV, foi recolhido sangue a uma coruja-das-torres (*Tyto alba*) e a vários picanços-pequenos (*Lanius minor*), para sexagem, e foram dados banhos com clorexidina diluída a dois tourões (*Mustela putorius*). Em ambos os estágios foram dados banhos a aves oleadas, a um peneireiro-vulgar no CFV e a uma gaivota no RIAS.

Nos estágios, a eutanásia de aves sem perspetiva de recuperação foi realizada usando principalmente as veias ulnar e jugular direita, exceto em gaivotas, em que se recorria à veia metatársica medial. Em espécies exóticas invasoras, nomeadamente tartarugas-de-orelha-

vermelha, a eutanásia realizava-se através do seio venoso pós-occipital. Também foi usada a via intracardíaca numa raposa-vermelha muito desidratada.

Em termos de hidratação dos animais, em ouriços era usada a via subcutânea e em aves foi usada a via oral, subcutânea, intraóssea e intravenosa.

No tratamento de escoriações que foram observadas, recorreu-se à sua limpeza com soro, por vezes à aplicação tópica de um antibacteriano e de um desbridante enzimático, e ao uso de terapia fotobiomoduladora. Também foi colocado um dreno numa laceração perfurante de um ouriço. Em aves, aquando da colocação de pensos, estes eram mudados uma vez por semana caso a lesão não estivesse infetada e caso contrário de quatro em quatro dias.

Outras atividades realizadas incluem fisioterapia em aves, libertação de animais e alimentação dos animais em reabilitação física e em programas de reprodução.

6 Papel da fisioterapia na reabilitação de aves selvagens

A fisioterapia é a disciplina médica que procura preservar e restaurar a função e capacidade física do corpo, tendo grande utilidade na reabilitação de aves selvagens, quer após lesões ortopédicas, quer em traumas que envolvam lesões em tecidos moles ou luxações (Ponder, 2011). O objetivo principal é manter e restabelecer a função dos membros, particularmente a mobilidade das articulações, o tónus muscular e a força. Além disso, também ajuda a reestabelecer a propriocepção do membro afetado (Gartrell, 2018).

Através de diversas modalidades de fisioterapia é possível diminuir a dor, encorajar a cicatrização dos tecidos (Ford e Dubé, 2020), restabelecer e integrar os padrões de movimento funcional e a mobilidade por meio da reeducação neuromuscular, desenvolver força, flexibilidade, coordenação, equilíbrio, estabilidade (Miller, Calle e Lamberski, 2023) e, por fim, aumentar a resistência cardiovascular. Desta forma são atingidas as condições que garantem que o animal sobreviva na natureza, nomeadamente referentes à mobilidade, agilidade e experiência de caça (Ford e Dubé, 2020).

Os animais que sofreram uma lesão por trauma ou passaram por uma cirurgia ortopédica são candidatos a passar por um processo de fisioterapia uma vez que nestes casos há tendência para se formarem contraturas dos tendões e músculos e aderências entre as camadas de tecido lesionado, diminuindo assim a mobilidade do membro afetado. A aplicação precoce de técnicas adequadas (Ponder, 2011), desde que respeitada a estabilidade da fratura (Gartrell, 2018), pode prevenir essas complicações (Doneley, 2016) ou diminuir significativamente os seus efeitos adversos. Para além disso, antes da libertação, devem ser abordadas a perda de força e de desempenho cardiopulmonar que decorrem da inatividade física devida à lesão e ao período de convalescença (Ford e Dubé, 2020).

O protocolo de fisioterapia deve ser introduzido gradualmente e ser mantido até ser atingido o desempenho máximo (Ponder, 2011), mas não deve exceder o limite do paciente ou aumentar o tempo de recuperação, pelo que dias de descanso são necessários (Gartrell, 2018). Ao considerar estes aspetos, a fisioterapia contribui para o sucesso da reabilitação e libertação ética das aves na natureza.

6.1 Dor: impactos na fisioterapia, reconhecimento e estratégias de maneio

Impacto da dor na fisioterapia

A presença de dor pode dificultar a reabilitação dos animais, tal deve-se a dois motivos: primeiro, ao facto de causar tensão muscular e de deixar o animal relutante em usar o membro afetado (Ford e Dubé, 2020), reduzindo a tolerância ao exercício e, portanto, a eficácia da fisioterapia; segundo, pode diminuir ou suprimir o apetite (Mills e Williams, 2016) e através da estimulação da glândula adrenal (Doneley, 2016) levar à libertação de corticosterona, hormona que suprime o sistema imunitário e tem um efeito negativo na cicatrização. Além disso, ao diminuir o consumo de água, aumenta o risco de desidratação e catabolismo (Mills e Williams, 2016). Assim, e tendo em conta que a taxa de sobrevivência e recuperação de aves com dor é muito mais baixa do que aquelas que recebem analgesia adequada (Doneley, 2016), é recomendado abordar a dor, por exemplo através de um plano de analgesia multimodal (Ford e Dubé, 2020). Desta forma, melhora-se o bem-estar dos animais e o processo de recuperação é otimizado.

Fisiologia da dor

A dor pode ser definida como a experiência sensorial e emocional associada a uma lesão real ou potencial dos tecidos. A nocicepção é o processo fisiológico que, quando é levado a cabo por um animal consciente, resulta na perceção da dor. Este implica a transdução, condução e processamento pelo sistema nervoso central de sinais gerados por nociceptores. Os nociceptores periféricos detetam e transmitem o estímulo doloroso através de vias nociceptivas espinais até aos nociceptores centrais, que o interpretam como dor. Destaca-se que a inflamação em tecidos na periferia pode resultar numa perceção de dor mais intensa, mesmo a baixos níveis de dor (Guzman, Hawkins e Paul-Murphy, 2016).

Avaliar a presença de dor

De forma geral, é aceite que as aves sentem dor através de vias neurológicas semelhantes às dos mamíferos. No entanto, ao contrário dos mamíferos domésticos, as aves demonstram dor de formas menos óbvias (Doneley, 2016). Além disso, espécies presas tendem a mascarar os sinais de dor em resposta ao stress (Mullineaux e Keeble, 2016) e geralmente é mais difícil reconhecer os sinais de dor em neonatos do que em adultos da mesma espécie e em aves noturnas durante o dia (Borrows, 2016). Além disso, as alterações comportamentais associadas à dor variam entre espécies, sendo por isso importante conhecer a miríade de comportamentos normais para a espécie e para o indivíduo (Guzman, Hawkins e Paul-Murphy, 2016).

Em grande parte das aves, os sinais de conforto são: bom apetite; realizar *preening*; tomar banho; segurar as asas; por vezes, manter um pé escondido debaixo das penas; voar na ausência de humanos e mostrar interesse no ambiente e em coespecíficos (Ford e Dubé, 2020).

Geralmente, as aves respondem a estímulos nóxicos numa de duas formas. A primeira inclui respostas de vocalização excessiva, bater das asas e tentativas de escapar ou movimentos excessivos, sendo esta resposta, denominada *fight-or-flight*, mais comum quando se trata de uma dor aguda da qual a ave tenta escapar. Outra resposta possível é a *conservation-withdrawal*, mais comum em processos crónicos, provavelmente na tentativa de minimizar a dor que a luta pudesse gerar, e que se expressa através de imobilidade, vocalização mínima, sem tentativas de escapar, fechar dos olhos, inapetência e eriçar das penas (Doneley, 2016; Guzman, Hawkins e Paul-Murphy, 2016). Desta forma, é importante não interpretar a falta de movimentação ou vocalização como ausência de dor, devendo considerar-se que qualquer lesão que seja dolorosa nos humanos ou noutras espécies seja também dolorosa nas aves e, portanto, providenciar analgesia adequada (Doneley, 2016).

Outros sinais que evidenciam a presença de dor são: relutância em voar por si só; sentarem-se com as penas eriçadas mais frequentemente; segurar os membros de forma assimétrica; apetite inferior aos coespecíficos e menor manutenção da plumagem (Ford e Dubé, 2020). Embora o arranjo excessivo das penas e as tentativas da destruí-las também têm sido associados à dor crónica, incluindo dor neuropática (Guzman, Hawkins e Paul-Murphy, 2016). Vale destacar que o aumento da frequência cardíaca, frequência respiratória e da pressão arterial podem ser um sinal de dor, mas também podem dever-se à perceção de medo, a elevados níveis de luminosidade ou a temperaturas extremas (Speer, 2018).

A utilização de escalas de dor e *score sheets* poderá ser útil para avaliar a dor de forma mais uniforme e eficaz. Nestes casos, após a administração de analgesia é expectável observar facilmente uma alteração na postura e comportamento da ave que irá alterar a pontuação subjetiva da dor. Caso não se verifique qualquer alteração, então os medicamentos, a dosagem ou a frequência de administração devem ser reavaliados para esse paciente (Guzman, Hawkins e Paul-Murphy, 2016).

Maneio da dor

Os tratamentos administrados a uma grande variedade de espécies de aves que recebem cuidados num centro de recuperação implicam uma inerente variabilidade das farmacocinéticas e farmacodinâmicas. Por vezes, estas diferenças são significativas até mesmo dentro da espécie, sendo dependentes da idade ou do sexo (Ludders e Guzman, 2024). Esta é uma grande razão para a analgesia multimodal ser especialmente importante nas aves. Outra razão é o facto de a perceção da dor envolver o sistema nervoso central e o sistema nervoso periférico e não haver um fármaco que possa ser usado para ambos os casos. Por estas razões,

a associação de fármacos que reduzam a sensibilidade dos nociceptores periféricos com outros que bloqueiam os nociceptores centrais e/ou as vias espinais associadas pode ser bastante vantajosa, atuando de forma sinergética (Doneley, 2016).

Outra opção que é recomendada é o uso de analgesia preventiva, ou seja, previamente, durante e após o estímulo doloroso, pois o maneio da dor é mais eficaz nestas condições (Guzman, Hawkins e Paul-Murphy, 2016). Também é vantajoso associar analgesia a um sedativo, designando-se assim de neuroleptoanalgesia, já que não só haverá uma diminuição da dor, mas também da ansiedade e medo (Borrows, 2016), condições estas que podem acentuar a nocicepção (Doneley, 2016).

Na tabela 16 encontram-se as dosagens dos fármacos mais usados no maneio da dor em aves. Apesar de serem apresentados intervalos de doses generalistas, é de interesse procurar doses específicas à espécie em questão sempre que possível para que não sejam feitas extrapolações desnecessárias. Em termos de analgesia, geralmente são usadas combinações de opióides com anti-inflamatórios não esteroides (AINEs).

Em termos de opióides, estudos mais antigos em pombos concluíram que algumas espécies de aves têm mais recetores *kappa* do que *mu* no prosencéfalo, o que significaria um maior efeito dos opióides agonistas dos recetores *kappa*, como o butorfanol, e uma resposta atenuada aos agonistas dos recetores *mu*, como a morfina, buprenorfina e fentanil (Doneley, 2016). No entanto, este paradigma tem sido desafiado por estudos recentes realizados em galinhas, pombos e caturras, que sugerem uma melhor maneio da dor por agonistas dos recetores *mu* em algumas espécies (Ludders e Guzman, 2024).

Estudos de farmacocinética do butorfanol revelaram uma elevada biodisponibilidade por via parenteral, mas baixa por via oral, sendo rapidamente absorvido por via subcutânea e intramuscular. O tempo de meia-vida é muito baixo, o que resulta numa necessidade de administração muito frequente, a cada duas a três horas, ou através de uma taxa de infusão contínua. Em termos de farmacodinâmica, os estudos demonstraram a necessidade de elevadas doses em psitacídeos, com duração de até uma hora e meia e efeitos analgésicos mínimos, mas são necessários mais estudos para avaliar os efeitos a diferentes doses. Em rapinas, um estudo de farmacodinâmica no falcão-americano (*Falco sparverius*) mostrou que até doses de 6 mg/kg por via intramuscular (IM) não tiveram efeitos antinociceptivos térmicos e os machos mostraram hiperalgesia nesta dose. Estes resultados desencorajam o uso do butorfanol nesta espécie, bem como em outras do género *Falco* (Ludders e Guzman, 2024).

Tabela 16- Fármacos analgésicos frequentemente usados em aves, sendo: IM- Intramuscular; PO- *per os*; IV- Intravenosa; SC- Subcutânea; BID- duas vezes ao dia; QID- quatro vezes ao dia e TID- três vezes ao dia.

Classe farmacológica	Fármaco	Dosagem e via de administração	Referência bibliográfica	Notas
Opióides	Butorfanol	1-4 mg/kg IM ou PO q6h	(Doneley, 2016)	Agonista/antagonista forte dos recetores *kappa*; efeitos secundários raros; elevadas doses podem ser hiperalgésicas.
		1 mg/kg/h	(Guzman, Hawkins e Paul-Murphy, 2016)	
		1-4 mg/kg IM, IV BID-QID	(Scott, 2021)	Não efetivo PO e SC.
		0,3-4 mg/kg IM q6-12h em rapinas e passeriformes	(Chitty e Monks, 2018)	
	Buprenorfina	0,01–0,05 mg/kg IV ou IM q2-4h	(Borrows, 2016)	
		0,1-0,6 mg/kg IM BID, TID	(Scott, 2021)	0,6 mg/kg TID tem efeito até seis horas, mas causa sedação severa.
	Morfina	1 mg/kg IM q12h	(Doneley, 2016)	
	Tramadol	10-30 mg/kg IM ou PO q6-12h	(Doneley, 2016)	Efeitos secundários a elevadas doses podem incluir letargia e ataxia moderada
		2-5 mg/kg IV		
		5 mg/kg IV/IM	(Scott, 2021)	A dose é específica à espécie e a eficiência é variável.
AINEs	Meloxicam	1,0-1,5 mg/kg IM ou PO q12-24h	(Guzman, Hawkins e Paul-Murphy, 2016)	
		0,1-2 mg/kg IM, SC ou PO q12h	(Borrows, 2016)	
		0,1-0,5 mg/kg IM ou PO q24h em rapinas e passeriformes	(Chitty e Monks, 2018)	
	Carprofeno	2–4 mg/kg PO q12h	(Guzman, Hawkins e Paul-Murphy, 2016)	Não usar em abutres.
	Cetoprofeno	2 mg/kg IM q8–24h	(Doneley, 2016)	
			(Borrows, 2016)	
Outros	Gabapentina	3-11 mg/kg PO q12-24h	(Doneley, 2016)	Usado para dor neuropática.
		10 mg/kg BID PO	(Scott, 2021)	

*q6h (a cada seis horas); q6-12h (a cada seis a 12 horas); q2-4h (a cada duas a quatro horas); q12h (a cada 12 horas); q12-24 (a cada 12 a 24 horas); q24h (a cada 24 horas); q8-24h (a cada oito a 24 horas)

Em relação à buprenorfina, estudos mostram grandes diferenças nos tempos de meia-vida entre espécies. Em psitacídeos parece não haver grandes efeitos antinociceptivos nas espécies e doses estudados. Em rapinas, o tempo de ação é superior a outros opióides, mas provoca alguma sedação. Por exemplo, com uma administração de 0,6 mg/kg IM no falcão-americano o tempo de ação foi de seis a nove horas, mas com uma administração de 1,8 mg/kg por via subcutânea (SC), com uma formulação de libertação prolongada, durou 24 horas na mesma espécie, tendo sido bem tolerado. Já a morfina tem efeitos analgésicos reportados em espécies aviárias e teve efeitos sedativos até em galinhas saudáveis (Ludders e Guzman, 2024).

Estudos em rapinas e psitacídeos concluíram que tempo de meia-vida, biodisponibilidade oral e doses analgésicas do tramadol variam muito entre espécies pelo que é necessário muito cuidado na extrapolação de doses e vias de administração. A administração por via oral no falcão-americano demonstrou tempos de duração baixos e levou a efeitos secundários gastrointestinais em alguns animais. No entanto, não causou sedação ou agitação nos psitacídeos ou nas rapinas estudados (Ludders e Guzman, 2024).

Os AINEs também providenciam boa analgesia nas aves, dependendo do fármaco e da espécie em que é aplicado, mas são potencialmente nefrotóxicos. Por exemplo, o diclofenaco foi causa de morte de vários abutres (*Gyps* spp.), ao contrário do meloxicam, o AINE mais usado em aves, que foi administrado a 700 animais de 60 espécies sem mortes registadas (Ludders e Guzman, 2024). Os AINEs mais usados atuam inibindo a enzima cicloxigenase-2, que, por sua vez, inibem a produção de prostaglandinas inflamatórias (Doneley, 2016). Estes fármacos são contraindicados em aves desidratadas, hipotensas ou em choque e com hemorragias devidas a anti-tromboxanos (Borrows, 2016).

Os anestésicos voláteis são frequentemente usados nas sessões de fisioterapia para reduzir o stress e as respostas de dor e permitir, quando necessário, a fácil remoção e colocação de talas ou ligaduras (Doneley, 2016). O isoflurano e sevoflurano são os mais usados em aves, sendo que o último resulta em melhores tempos de indução e recuperação, mas acarreta custos superiores. Os benefícios do uso de anestésicos voláteis incluem um grande controlo da profundidade anestésica, uma indução e recuperação rápidas, o fornecimento concomitante de oxigénio e a recuperação independente de vias metabólicas ou excretoras (Ludders e Guzman, 2024).

6.2 Anatomia e fisiologia

A classe das aves é diversa em termos de anatomia e fisiologia, no entanto há características comuns a uma variedade de espécies que são relevantes para a fisioterapia.

Sistema musculoesquelético

O sistema musculoesquelético das aves é constituído por ossos leves, mas fortes, o que permite às aves voar com eficiência. Excetuando os animais da ordem Charadriiformes, as aves possuem alguns ossos que contêm cavidades internas preenchidas por ar e revestidas por uma membrana que se estende dos sacos aéreos (Sandmeier, 2018). Esta característica permite que o peso corporal seja reduzido e auxilia na respiração, já que possibilita que haja um fluxo contínuo de ar através do sistema respiratório. A força destes ossos é conferida por trabécula internas, que proporcionam suporte estrutural. Os ossos pneumatizados são o crânio, as

vértebras, a pélvis, o esterno e as costelas, a cintura escapular, o úmero e, em algumas espécies, o fémur (Sandmeier, 2018).

O conteúdo mineral dos ossos das aves também é distinto, sendo este superior ao do dos mamíferos. Isto significa que quando os ossos estão sob stress, tendem a desenvolver fraturas mais complicadas (Sandmeier, 2018), pois fissuram ao invés de fazerem fraturas completas (Hirschberg, 2008). Devido à elevada quantidade de substâncias inorgânicas que os compõe, como a hidroxiapatita, tendem a desenvolver fraturas cominutivas. Estas fraturas têm maior risco de se tornarem em fraturas abertas devido à grande probabilidade de penetrarem na pele e à menor quantidade de tecidos moles que cobrem os ossos (Hatt, 2008).

Também relevante para a fisioterapia em aves é a fusão de ossos que estes animais apresentam em várias áreas, importantes para a estabilização do esqueleto (König *et al.*, 2016), pois estas limitam a flexibilidade e amplitude de movimento, tornando a fisioterapia num processo mais complexo.

A fúrcula, que é a fusão das duas clavículas, funciona como uma mola que liga as articulações do ombro, mas mantem-nas separadas durante a contração do músculo supracoracoideu (Coles, 2007) e ajuda a fixar a cintura escapular ao esqueleto axial. A cintura escapular é completa nas aves, ajudando a suportar o voo, e é constituída pela fúrcula, ossos coracoides e escápulas (Korbel *et al.*, 2016).

O sinsacro, a fusão da última ou últimas duas vértebras torácicas com as vértebras lombares, sacrais e a primeira vértebra caudal, juntamente com o notarium, a fusão das primeiras três a cinco vértebras torácicas, dão rigidez ao dorso do tronco, estabilizando a zona durante o voo e ao andar (Singh, 2018). O sinsacro limita o movimento na zona lombar, pelo que os exercícios nesta região devem evitar pressão excessiva para evitar comprometer a estabilidade.

Os ossos do carpo encontram-se fundidos, a linha proximal é reduzida a apenas dois ossos, o carporradial e o carpoulnar, e a linha distal fundiu-se com os metacarpianos, originando o carpometacarpo (Singh, 2018). Ao realizar exercícios de fisioterapia nesta região é necessário cuidado para evitar amplitudes de movimento excessivas que podem resultar em fraturas ou em desalinhamento.

Por vezes, a fisioterapia destina-se especificamente para a reabilitação dos músculos essenciais no voo ou no empoleiramento. O músculo peitoral superficial é particularmente relevante, já que pode representar até 20% do peso corporal em algumas espécies e permite realizar a batida descendente da asa, pelo que é necessário restabelecer a força e flexibilidade deste músculo vital. O músculo supracoracoideu também é muito importante já que é usado aquando do levantar voo (Singh, 2018), elevando o úmero para provocar a batida ascendente da asa (Doneley, 2016), sendo crucial ganhar toda a sua funcionalidade durante a recuperação da ave.

Aves selvagens que são alvo de cirurgia ortopédica necessitam de um elevado grau de restituição de função dos membros para sobreviver e se reproduzirem na natureza. Os hábitos de alimentação da espécie têm um grande impacto na decisão da libertação do animal, por exemplo uma ave que seja parcialmente necrófaga conseguirá sobreviver sem um voo perfeito, ao contrário de uma ave que cace em voo a altas velocidades (Hatt, 2008).

Propatágio

Uma estrutura frequentemente alvo de fisioterapia é o propatágio (figura 13), uma membrana elástico-tendinosa que se localiza entre o ombro e o carpo. As fibras de tecido elástico que servem de suporte ao propatágio correm em várias direções e mantêm-no distendido durante o voo (Orosz, Echols e Redig, 2023). Na face cranial, passa o ligamento propatagial (figura 13) que forma o bordo cranial da asa (Razmadze, Panyutina e Zelenkov, 2018). A sua função é manter a aerodinâmica durante o voo e auxiliar na porção descendente do batimento das asas, sendo essencial preservar a sua função nas aves que voam (Gartrell, 2018).

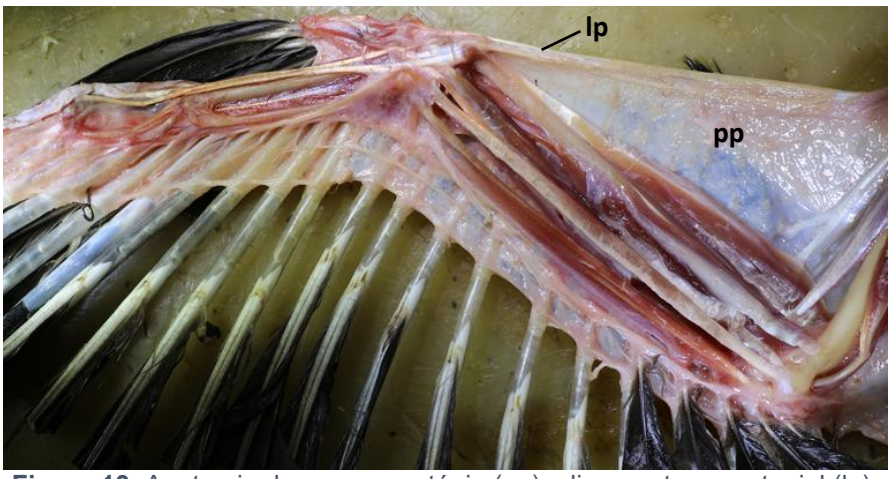

Figura 13- Anatomia da asa: propatágio (pp) e ligamento propatagial (lp). (Adaptado de Razmadze, Panyutina e Zelenkov, 2018)

Sistema respiratório

O sistema respiratório das aves é vastamente diferente do dos mamíferos, já que está adaptado às grandes quantidades de oxigénio que o voo requer. O fluxo do ar no sistema respiratório depende do movimento de músculos que movem as costelas e a quilha cranial e ventralmente, desta forma expandindo o volume da cavidade celómica e criando pressão negativa que impulsiona o movimento do ar nos pulmões e sacos aéreos. Isto significa que na contenção da ave não se deve exercer muita pressão no tórax (Scott, 2021). A contração de músculos ativos na respiração, como os músculos expiratórios torácico e abdominais, pode ser impedida em decúbito esternal e, mais ainda, dorsal durante a anestesia (Hirschberg, 2008).

6.3 Modalidades de fisioterapia

As técnicas de fisioterapia podem ser categorizadas em técnicas manuais, de agentes físicos e baseadas em exercícios. A primeira envolve o contacto direto do veterinário com o paciente e inclui a massagem terapêutica e a amplitude de movimento passiva, enquanto na segunda os agentes físicos são usados para o tratamento do paciente e incluem fotobiomodulação, termoterapia e o ultrassom terapêutico. Por fim, no exercício terapêutico, os movimentos são efetuados ativamente pelo paciente (Goldberg, 2024).

As técnicas abordadas podem auxiliar no tratamento de aves que sofreram lesões traumáticas ou que passaram por intervenções cirúrgicas pois promovem a diminuição da dor e da inflamação e ajudam a restaurar a mobilidade articular, a coordenação e a força muscular. Estes fatores são indispensáveis para uma reabilitação eficaz e para a libertação das aves na natureza.

A segurança do animal e do pessoal deve ser tida em conta durante a aplicação dos métodos. Para tal, deve-se conter os tarsos dos animais, mesmo sob anestesia, principalmente quando se tratam de rapinas e quando se manipulam os membros que contêm ferimentos, devem ser utilizadas luvas para evitar infeções (Hildreth, 2011).

É essencial registar os dados clínicos antes e depois de cada sessão de fisioterapia para monitorizar a progressão do animal e tomar decisões clínicas. Também é importante registar as constantes usadas nos equipamentos e a frequência e duração dos tratamentos, sendo estes dados necessários para permitir a reprodutibilidade dos tratamentos e avaliar a sua eficiência. Este esforço contribui para a aprendizagem contínua dos profissionais da área, promovendo o avanço do conhecimento científico e a otimização das práticas de reabilitação (Levine, Adamson e Bergh, 2014).

Amplitude de Movimento Passiva e Alongamento

Uma das modalidades de fisioterapia mais usadas consiste na Amplitude de Movimento Passiva (ADMP), em inglês *Passive Range of Motion*. A amplitude de movimento é a capacidade de movimento de uma articulação ou parte do corpo e a ADMP é o movimento da articulação dentro da amplitude de movimento fisiológica sem participação ou a contração voluntária dos músculos por parte do paciente, mas sim por uma força exterior (Hesbach, 2024).

Os objetivos de realizar exercícios de ADMP são avaliar a função da asa, prevenir a restrição dos movimentos das articulações e a contratura dos músculos e tendões que ocorre aquando do seu desuso ou da sua imobilização (Ponder, 2011) bem como, por repetição, melhorar a amplitude de movimento dos membros (Ford e Dubé, 2020).

Ao forçar a imobilidade de uma articulação em flexão, por exemplo, no período pós-cirúrgico de uma fratura da asa, pode ocorrer a contratura dos tendões que controlam essa articulação. Em casos graves, tal pode resultar na redução permanente da amplitude de movimento da articulação, sendo o prognóstico destes casos reservado (Doneley, 2016).

Para realizar a técnica de ADMP é aplicada uma força externa que provoca a flexão e extensão (figura 14) de cada articulação isoladamente, no sentido do movimento fisiológico, até ser sentida uma ligeira resistência, realizando 10 a 30 ciclos (Ponder, 2011). A amplitude deve ser mantida dentro do que os tecidos moles permitem, apenas pressionando um pouco a extensão de cada vez para alongar (Orosz, Echols e Redig, 2023). Ao manter o animal com anestesia volátil é possível manter o plano anestésico de tal modo que reduza a resistência do animal durante a extensão (Hildreth, 2011).

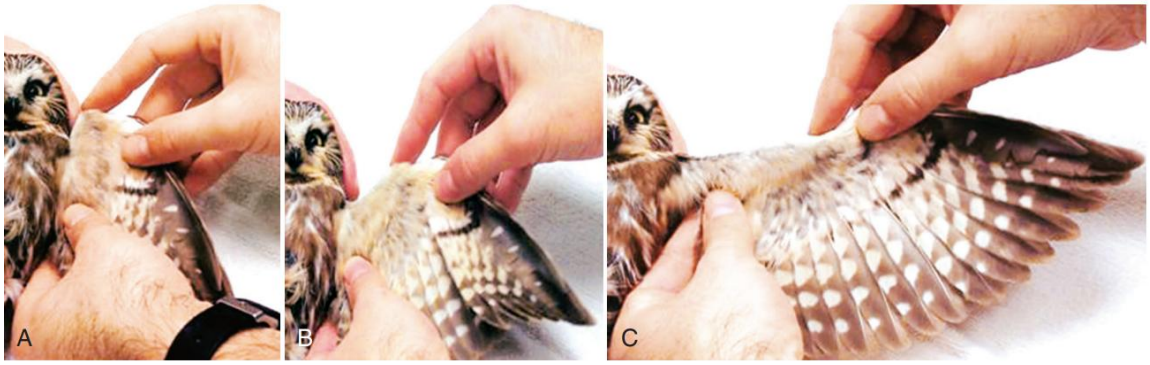

Figura 14- Flexão (A), aumento da amplitude de movimento (B) e extensão completa (C) do cotovelo, realizados no contexto de exercícios de amplitude de movimento passiva. (Adaptado de Speer, 2016)

A ADMP aumenta a circulação sanguínea e linfática na região, bem como a produção de fluido sinovial, melhora a flexibilidade dos músculos e a mobilidade entre tecidos moles e reduz a dor. Além disso, reduz a probabilidade de se formarem aderências e aprisionamento ósseo dos tendões no local de fratura (Ford e Dubé, 2020).

Outras técnicas de fisioterapia podem servir de precursoras da ADMP, como é o caso da massagem, aplicação de calor, ultrassom terapêutico ou terapia fotobiomoduladora, uma vez que relaxam os músculos e aumentam a circulação (Ford e Dubé, 2020).

A ADMP pode ser complementada com exercícios de alongamentos de forma a aumentar a extensibilidade e flexibilidade dos tecidos musculotendinosos. A flexibilidade pode estar reduzida devido à cicatrização, a adesões ou fibrose, entre outros. O alongamento é feito através do movimento das articulações envolvidas na direção oposta ao da contração do músculo. Para realizar um alongamento passivo faz-se a extensão do membro até um pouco além da tração retardadora dos tecidos moles, sem amplitude de movimento no final (Hesbach, 2024), e mantém-se a posição por 30 a 60 segundos, repetindo o procedimento três a cinco vezes (Ponder, 2011), ou durante 10 a 15 segundos, libertando-o em seguida (Orosz, Echols e Redig,

2023). Assim, um protocolo de fisioterapia poderia ser massagem, seguida de três a cinco alongamentos mantidos por 30 a 60 segundos e depois 10 a 30 ciclos de AMDP (Ford e Dubé, 2020).

O alongamento promove a adição de sarcómeros ao comprimento do músculo e o relaxamento dos tecidos musculotendinosos e fáscias através de *input* neurológico (Hesbach, 2024). Na prática, a ADMP e os alongamentos são feitos de forma intercalada, até o cotovelo atingir um ângulo de 120º, ou um mínimo de 140 a 150º em rapinas, variando o valor com a espécie (Scott, 2021), e o pulso atingir 180º (Orosz, Echols e Redig, 2023). Em ambas as técnicas não se deve usar força excessiva que faça ultrapassar os limites anatómicos e fisiológicos do paciente (Hesbach, 2024). A pessoa que pratica esta técnica deverá ter conhecimento do local da fratura, caso seja esse o caso, e até que ponto fixadores externos presentes ou cavilhas intramedulares possam inibir a flexão ou extensão (Hildreth, 2011). Quando o animal apresenta desconforto as manipulações devem ser realizadas de forma mais lenta, com menor intensidade ou até mesmo interrompidas (Ford e Dubé, 2020).

Os valores da amplitude do movimento podem ser medidos com um transferidor ou, preferencialmente, com um goniómetro (figura 15) e devem ser registados no início e fim de cada sessão para avaliar o progresso (Ford e Dubé, 2020). O ideal é ser a mesma pessoa a realizar as medições, bem como os movimentos de fisioterapia, nas diversas sessões, para que os dados sejam mais fidedignos. O ângulo inicial é relevante porque indica até que ponto a ave consegue estender o membro sem pressão de forças externas e o ângulo final permite-nos saber até que ponto a articulação é capaz de ser distendida (Scott, 2021).

Para efetuar a medição, o goniómetro fica centrado na articulação e o ângulo é medido entre os eixos longitudinais dos ossos adjacentes, quando a mesma se encontra estendida, sempre no mesmo plano, até ao ângulo máximo. Na medição, deve haver alguma resistência no ponto de medição, mas não ser desconfortável para o animal. Para melhor precisão, o ângulo deve ser medido duas a três vezes, havendo um período de relaxamento entre medições. Na articulação do ombro, o ângulo é medido entre uma linha imaginária paralela à coluna dorsal e outra linha que passa no eixo longitudinal do úmero (Ford e Dubé, 2020).

Figura 15- Uso do goniómetro para medir a amplitude de movimento do cotovelo. O goniómetro está centrado na articulação, o tracejado indica a localização do úmero e da ulna e a seta indica o ligamento propatagial. (Adaptado de Scott, 2021).

A longo prazo, em pacientes em que a fisioterapia está a ser aplicada à asa, especialmente se a lesão tiver sido no úmero ou rádio/ulna, os exercícios de ADMP devem ser iniciados no período de 12 a 24 horas pós-cirurgia, sendo realizados apenas alguns movimentos de forma gentil e até aos limites permitidos pelos elementos combinados do esqueleto e dos tecidos moles. Nas três a quatro semanas seguintes, devem ser feitas duas sessões por semana, aumentando gradualmente a intensidade e o número de repetições. De forma a prevenir a contração do propatágio, também devem ser realizadas massagens neste local e ao ligamento propatagial, na extensão do bordo dianteiro da asa, para desfazer nódulos fibrosos que podem surgir. O uso de analgesia fica ao critério do clínico, mas é recomendada nas fases iniciais do processo (Orosz, Echols e Redig, 2023).

Por fim, para testar a funcionalidade da asa pode-se estabilizar o cotovelo em extensão moderada entre os dedos e polegar numa mão, enquanto o carpo é estendido e aplicada pressão no bordo dianteiro da asa, junto do carpo. Tal deverá resultar nas penas primárias estenderem-se quase até à posição de voo com um leve ressalto ou recuo na sua extensão, que se deve à elasticidade dos ligamentos e tendões. Esta reação só é percetível no momento da recuperação total (Ponder, 2011). Caso haja dúvidas sobre possíveis défices na amplitude de movimento, os ângulos podem ser comparados com o membro contralateral.

Crioterapia

A crioterapia corresponde ao uso de frio no processo de fisioterapia. Este método é mais usado na fase aguda de uma lesão ou logo após uma cirurgia, nas 24 a 72 horas subsequentes (Ponder, 2011), uma a duas vezes por dia durante um período máximo de 10 minutos. Nesta fase

inicial, a aplicação de frio permite: reduzir a circulação sanguínea e, portanto, a formação de edema e hemorragias; diminuir a libertação de histamina, diminuindo a resposta inflamatória na área afetada; reduzir o metabolismo celular (Ford e Dubé, 2020) e diminuir a perceção da dor ao inibir a condução nervosa e a inflamação mediada por enzimas (Ponder, 2011).

A aplicação do frio pode ser feita com gel frio ou gelo picado envolvido num tecido, ou até gelo picado diretamente, mas neste caso sempre em movimentos circulares contínuos. Esta técnica deve ser aplicada com prudência uma vez que as aves têm pouca cobertura de tecidos moles nas asas e, por isso, predisposição para entrar em hipotermia. Para além disto, algumas espécies são propensas a desenvolver geladuras nas extremidades. Desta forma, o tratamento deve focar-se apenas nas áreas afetadas, enquanto a ave é mantida sob monitorização (Ford e Dubé, 2020).

Termoterapia

O uso de calor na fisioterapia é indicado nas fases subaguda e crónica da inflamação (Ponder, 2011). O calor provoca vasodilatação e relaxamento muscular, aumenta o limiar da dor (Ford e Dubé, 2020), aumenta a permeabilidade capilar, promove a migração leucocitária para a área, aumenta a capacidade elástica do tecido e o metabolismo celular e diminui o espasmo muscular (Ponder, 2011).

A aplicação do calor pode ser feita através de radiação, utilizando, por exemplo, uma lâmpada infravermelha (Ponder, 2011) ou por condução térmica, usando sacos de arroz aquecidos brevemente no micro-ondas ou uma compressa embebida em água quente, no máximo a 43ºC para não provocar lesões térmicas ou hipertermia. Este último método tem a desvantagem de deixar o animal molhado (Ford e Dubé, 2020). Para confirmar que a temperatura não é demasiado elevada pode ser testada sobre a pele do clínico durante um minuto e depois verificar frequentemente que a pele do paciente não está excessivamente ruborizada (Davidson e Jerzyk, 2024). O calor penetra apenas até 2 cm de profundidade e pode ser aplicado até 10 minutos, uma a duas vezes por dia, ou no início de cada sessão de fisioterapia (Ford e Dubé, 2020).

Este método é contraindicado na presença de inflamação aguda, infeção, edema ou quando há falta de sensibilidade. Assim sendo, esta técnica está contraindicada para uso numa ferida cirúrgica nos primeiros dias pós-cirúrgico (Tomlinson e Cappucci, 2024).

Massagem

A massagem baseia-se na manipulação dos tecidos moles, em particular dos músculos, tendões, ligamentos e pele (Ponder, 2011). Inicia-se a massagem com *effleurage*, uma massagem superficial e gentil, e gradualmente aumenta-se a pressão para movimentos de amassar ou para uma massagem circular (Ford e Dubé, 2020).

Os benefícios desta técnica baseiam-se no aumento da circulação sanguínea na zona, o que promove a oxigenação dos tecidos (Ford e Dubé, 2020), a remoção de resíduos metabólicos e a redução de edema. Também, na estimulação da libertação de endorfinas endógenas, o que contribui para a diminuição da dor, na diminuição de aderências através da mobilização dos tecidos aderentes a estruturas adjacentes (Ponder, 2011) e na diminuição da tensão muscular (Ford e Dubé, 2020). Outra vantagem é a estimulação sensorial que pode encorajar a ativação dos nervos nos tecidos afetados (Kube e Tomlinson, 2024). É contraindicado usar a massagem perto de feridas cirúrgicas recentes e em tecidos friáveis.

Terapia com laser de baixa intensidade

"LASER" é um acrónimo para *light amplification by stimulated emission of radiation*, que traduzido significa amplificação da luz por emissão estimulada de radiação. O laser de baixa intensidade ou de baixo nível, também conhecido como laser frio ou fototerapia (Ponder, 2011), mas mais corretamente designado de terapia fotobiomoduladora, é uma forma de terapia de luz que diminui a dor e inflamação, imunomodula e promove a cicatrização dos tecidos (Riegel e Godbold, Jr, 2017).

O laser terapêutico emite radiação eletromagnética que é monocromática, coerente e colimada. Sendo monocromática, ou seja, apenas de um comprimento de onda, permite que a luz seja absorvida pelo tecido alvo, nomeadamente cromóforos dependentes do comprimento de onda ou aceitadores de fotões. Ser coerente significa que os fotões viajam na mesma fase e direção e ser colimada traduz-se em mínima divergência no feixe de laser a uma certa distância. Estas propriedades são responsáveis pela penetração da luz na pele sem efeitos térmicos ou lesões (Millis e Saunders, 2014). Na prática o comprimento de onda usado para a terapia é entre 800 e 1000 nm e a dosagem em aves varia entre 0,5 e 5 J/cm^2 (Riegel e Godbold, Jr, 2017).

Podem ser utilizados dois padrões de emissão, nomeadamente uma onda contínua, que produz uma potência constante, ou o padrão pulsatório, que emite pulsos de luz a uma determinada frequência, resultando numa potência mais baixa. Este último permite abrandar a administração da terapia, sendo tal benéfico quando há preocupação com o aquecimento dos tecidos (Riegel e Godbold, Jr, 2017).

A peça de mão pode ser usada em contacto, ou não, com o tecido, sendo preferencial a primeira opção, mas geralmente usa-se uma combinação das duas. Há duas técnicas que podem ser usadas, ambas com a peça de mão posicionada de forma que o feixe de luz incida perpendicularmente ao tecido. Na técnica ponto-a-ponto a peça de mão é mantida sobre a área até que a dosagem seja administrada e na técnica de varredura a peça de mão é constantemente movida a uma velocidade de 3 a 7 cm/segundo em movimentos paralelos sobre a área (Riegel e Godbold, Jr, 2017).

Em termos da frequência de tratamento, varia consoante a condição, mas pode haver três fases no protocolo de administração. Inicialmente, e mais benéfica em condições agudas, há uma fase de indução em que o tratamento é administrado em dias consecutivos ou alternados. Depois há uma fase de transição, nesta recorre-se a uma diminuição gradual da frequência dos tratamentos, mas que permita manter a resposta clínica. Por exemplo, depois de uma fase de indução em que os tratamentos foram feitos em dias alternados, o tratamento é recomendado duas vezes por semana durante várias semanas, uma vez por semana por várias semanas, em semanas alternadas, a cada duas semanas, a cada três semanas e depois quando necessário. A terceira fase, pouco usada em contexto que envolvam animais selvagens, é a de manutenção e serve para condições crónicas, realizando o tratamento a cada três a quatro semanas (Riegel e Godbold, Jr, 2017).

O efeito deste tratamento é cumulativo e o progresso pode ser observado de forma subjetiva ou através de uma câmara térmica digital. Se depois de três a quatro tratamentos não houver resposta, o paciente, o diagnóstico e as áreas de tratamento devem ser reavaliados (Riegel e Godbold, Jr, 2017).

Os efeitos biológicos desta técnica ainda não estão bem estudados e os trabalhos efetuados incidem principalmente sobre modelos *in vitro*. No entanto, especula-se que a absorção dos fotões pelas células estimule a atividade fibroblástica, a angiogénese, a produção de colagénio e a produção de adenosina trifosfato, proteínas e fatores de crescimento e, portanto, aumente o metabolismo celular e a taxa de divisão celular. Também aumenta a vasodilatação e a drenagem linfática e parece que tem efeitos anti-inflamatórios, que se devem à redução da prostaglandina E_2 e da cicloxigenase-2 e que aumenta a libertação de endorfinas, entre outros. Apesar de a baixas doses a terapia fotobiomoduladora parecer estimular os tecidos, em doses mais altas pode inibir a cicatrização (Millis e Saunders, 2014).

Apesar de o laser de baixa intensidade ser usado na fisioterapia de pequenos e grandes animais, há poucos estudos que comprovam o seu efeito em aves, apesar de ser usado nesta classe com aparente eficácia (Ford e Dubé, 2020). As aplicações do laser frio na fisioterapia são várias, podendo ser usado praticamente em qualquer condição que beneficie de analgesia, de efeito anti-inflamatório e de cicatrização mais rápida (Ness e Mayer, 2017). Assim, pode ser adjuvante no tratamento de doenças e lesões da pele, em lesões do sistema musculoesquelético (como na figura 16) e até em dor neuropática.

Figura 16- Uso de terapia de laser para estimular a cicatrização óssea e do tecido circundante de uma fratura na asa. (Adaptado de Ness & Mayer 2017).

Na tabela 17 encontram-se as doses recomendadas para algumas das condições em o que o uso de fotobiomodulação pode ser benéfico (Ness e Mayer, 2017).

Tabela 17- Parâmetros Terapêuticos de Laser Frio: Dose por condição clínica. (Adaptado de Ness & Mayer, 2017).

Condição clínica	Dose recomendada (J/cm^2)	Notas
Feridas profundas	4	
Distúrbios das penas	2-3	Pode ser benéfico quando ainda há atividade folicular. Reduz a foliculite e estimula o crescimento de penas nos folículos quiescentes. A frequência do tratamento pode ser desde uma vez por dia até uma vez por semana.
Pododermatite	3-4	
Contração do propatágio	4-6	Reduz o tecido fibroso e melhora a elasticidade dos tecidos moles. Deixar alguns dias de intervalo entre tratamentos.
Incisões cirúrgicas	1	Reduz a dor e acelera a cicatrização. Cuidado se houver probabilidade de provocar hemorragia.
Fraturas	4-8	Reduz a inflamação e dor.
Trauma na ponta da asa	1-2	
Dor neuropática	2	

Na utilização do laser, a luz que é refletida pela epiderme e por objetos próximos não tem efeito clínico, mas pode causar danos na retina, pelo que é importante o uso de óculos protetores pelo clínico, calibrados para o comprimento de onda usado. Para proteger o paciente, pode ser usado um pano ou toalha escuros sobre os seus olhos ou um caparão de falcoaria nos animais que o tolerem (Ness e Mayer, 2017). Para reduzir a reflexão, o feixe deve estar o mais próximo possível dos 90º em relação à pele (Millis e Saunders, 2014).

Outras precauções que devem ser tomadas devem-se à pele fina e elevado metabolismo das aves. A densidade de potência deve ser inferior à de outros animais, o que pode ser conseguido diminuindo o tempo de uso, a potência ou o modo de uso, nomeadamente alterarando do modo contínuo para o pulsatório. Os pigmentos na pele escura ou penas podem absorver a radiação perto do infravermelho e provocar sobreaquecimento. Deste modo, para prevenir lesões, pode-se passar o dedo no tecido, atrás do feixe de laser, e, se houver desconforto, a potência deve ser reduzida, o tamanho do ponto aumentado (a largura do feixe de laser na superfície do tecido a ser tratado) ou as passagens devem ser realizadas mais rapidamente. Além disto, a dosagem de energia enviada deve ser menor sobre implantes

metálicos uma vez que estes refletem a radiação. O laser de baixa intensidade não deve ser usado sobre tecidos com hemorragias ativas (Ness e Mayer, 2017).

Ultrassom terapêutico

O ultrassom é uma onda sonora com uma frequência superior a 20 KHz (Watson e Lawrence, 2016). O ultrassom terapêutico é utilizado em lesões dos tecidos moles para alívio da dor e para melhorar a eficiência da cicatrização, inicialmente pensando-se que os efeitos se deviam ao aumento de temperatura nos tecidos alvo e do fenómeno de *acoustic cell streaming*. Mais recentemente percebeu-se que a cicatrização era estimulada mesmo sem haver aquecimento dos tecidos (Levine e Watson, 2014; Ford e Dubé, 2020).

A absorção da energia do ultrassom é superior e tem maior efeito em tecidos com elevado colagénio, como os tendões, ligamentos, fáscia, cápsulas articulares e tecido cicatricial (Watson e Lawrence, 2016).

Na fase inflamatória, o ultrassom promove a libertação de diversos fatores de crescimentos, citoquinas e outros mensageiros químicos que vão aumentar a eficiência do processo inflamatório e, assim, diminuir o tempo desta fase. Já na fase proliferativa, os fibroblastos e miofibroblastos são estimulados, bem como a angiogenese, melhorando a eficiência da cicatrização. Por fim, na fase da remodelação, o ultrassom promove o desenvolvimento de uma cicatriz com melhor capacidade funcional, qualidade e maturidade, pois estimula a orientação das fibras de colagénio (Watson e Lawrence, 2016). Além disto, o paciente pode beneficiar também dos efeitos do aumento da temperatura, nomeadamente o aumento da circulação sanguínea e do limiar da dor.

Nas aves, os parâmetros usados são 1 a 3 MHz para profundidades de 5 a 30 mm, sendo que, quanto maior a frequência, menor a penetração nos tecidos. A intensidade é a taxa de energia emitida e deve ser 1 a 2 W/cm^2 para aumentar a temperatura do tecido até aos 40 a 45ºC, quando aplicada num ciclo de trabalho contínuo durante 5 a 10 minutos. A velocidade da passagem do transdutor deve ser inferior ou igual a 4 cm/s. A frequência do tratamento pode ser diária ou em dias alternados (Ford e Dubé, 2020).

As ondas de ultrassom podem provocar dor e lesão perióstea, consequentemente, deve-se evitar a sua aplicação em zonas com pouca cobertura de tecidos moles como nas articulações das asas e patas. Outras contraindicações são o uso em feridas cirúrgicas recentes, tecidos friáveis e articulações infetadas (Ford e Dubé, 2020).

Extensão Ativa

A fisioterapia através de extensão ativa é realizada principalmente para avaliar a capacidade da ave de manipular as asas, principalmente quando se suspeita de défices

neurológicos. O método consiste em segurar as patas numa mão, mantendo a ave na vertical para que possa apoiar o peso nas ancas, e inclinar a mão lentamente para a frente ou para trás para encorajar o batimento das asas. Sendo o movimento realizado pelo animal, o exercício designa-se ativo. A técnica pode ser adaptada com uma ventoinha ou uma brisa para encorajar o batimento, ou pode-se utilizar um caparão de falcoaria e luzes de baixa intensidade para reduzir o stress e o batimento agressivo de animais maiores. As contraindicações são nos primeiros quatro a cinco dias após uma cirurgia ortopédica e a tenoplastia (Ford e Dubé, 2020).

Exercício terapêutico

O último método de fisioterapia a ser abordado é o exercício terapêutico. Este tipo de intervenção é realizado nas fases finais da recuperação da ave, quando já está em túneis de voo, com o objetivo de alcançar a condição física ideal.

Ao recorrer a treinos intervalados, é possível melhorar a capacidade aeróbica da ave, enquanto o aumento gradual da carga de trabalho ajuda a fortalecer a musculatura e melhorar a resistência. Nesta fase, a nutrição é essencial, pelo que o peso e a condição corporal devem ser monitorizados (Ponder, 2011).

As aves podem ser exercitadas nos próprios túneis de voo, sendo estimuladas a voar até perfazerem a distância adequada à espécie, mas é mais provável os animais aumentarem o peso no pós-libertação quando se recorre a treinos de voo em *creance*. O voo em *creance*, usado principalmente em rapinas (figura 17), mas também apto para pombos, patos e gaivotas (Coles, 2007), é um sistema baseado na falcoaria e consiste no voo com um fiador de até 100 metros de comprimento ligado aos piós que são presos aos tarsos da ave. Este sistema permite à ave voar em espaços abertos, demonstrando e melhorando as suas capacidades de voo até estar pronta para ser libertada (Ponder, 2011).

Figura 17- Treino de voo em *creance* (Adaptado de CERVAS, 2009)

O treino em *creance* deve ser feito duas a três vezes por semana, durante um período de três a quatro semanas (Orosz, Echols e Redig, 2023) ou até o animal demonstrar capacidade aeróbica adequada, habilidade de suster o voo e ganhar altitude e exibir os padrões de voo característicos da sua espécie (Ponder, 2011). Contudo, este método não é recomendado para espécies com patas delicadas ou longas, como garças e aves limícolas (Coles, 2007) e para espécies ou indivíduos *stressados*, nem deve ser realizado se a ave tiver o papo cheio ou lesões ortopédicas recentes (Ford e Dubé, 2020).

6.4 Lesões frequentes e respetivos protocolos de fisioterapia

Uma das causas de ingresso mais frequente é o trauma, resultante de colisões durante o voo com veículos ou estruturas humanas, tiros, lutas entre coespecíficos, entre outros. Estes traumas podem resultar em fraturas, lesões nos tendões, luxações, hemorragias, entre outros.

As lesões ortopédicas podem manifestar-se em claudicação, no descaimento da asa, parésia, tumefação ou ferimentos abertos. Após a realização de um exame físico completo e realização de radiografias, se necessário, dever-se-á determinar o plano de tratamento ou submeter o animal a eutanásia. A observação do olho nos casos de trauma é de extrema importância, pois pode haver hemorragia perto do pécten ocular e este ser um fator de indicação para eutanásia (Hatt, 2008).

A contração do propatágio é uma complicação frequente do uso de ligaduras nas asas, principalmente das ligaduras em oito, podendo comprometer a capacidade de extensão da asa e, consequentemente, a libertação do animal (Doneley, 2016). Para evitar o surgimento desta complicação devem ser tidos cuidados na colocação das ligaduras, nomeadamente a não compressão do propatágio (figura 18), e deve ser realizada fisioterapia regular, recorrendo à extensão na amplitude normal do movimento do cotovelo. Por vezes, quando detetada

Figura 18- Ligadura em oito: cuidados a ter. As penas cobertoras terciárias estão incluídas na ligadura (A). O propatágio não está comprimido (B). Não há uma flexão excessiva do carpometacarpo (C) e as penas primárias estão alinhadas. As pontas da ligadura elástica estão escondidas. A asa mantém-se ao lado do corpo. (Adaptado de Orosz *et al*.,2023)

precocemente, é possível restabelecer a função, aumentando gradualmente a amplitude do movimento nas sessões de fisioterapia (Gartrell, 2018).

A tabela 18 explora propostas de protocolos de fisioterapia para cada condição mencionada, embora seja sempre necessário adaptar o protocolo de fisioterapia ao paciente consoante as suas lesões e métodos de fixação e/ou coaptação usados (Ponder e Redig, 2016) e reajustar com base na resposta ao tratamento (Guzman, 2016).

Tabela 18- Protocolos de fisioterapia por condição clínica, sendo: ADMP- Amplitude de Movimento Passiva e FT- Fisioterapia.

Condição		Protocolo de fisioterapia	Bibliografia
Fratura	**Úmero**	Iniciar ADMP no 2º ou 3º dia após a cirurgia. Durante as primeiras 1 a 2 semanas, realizar sessões de 5 minutos, 2 vezes por semana, intercalando ADMP com alongamentos, sob isoflurano.	(Redig e Ponder, 2016); (Doneley, 2016)
		Iniciar FT ao 3º dia após cirurgia, sob anestesia geral. Realizar FT 3 vezes por semana durante duas semanas, reduzindo a frequência conforme necessário nas duas semanas seguintes. Após a remoção da fixação, na quinta semana, permitir exercícios limitados. Entre a 8ª e a 10ª semana, iniciar exercício forçado.	(Scott, 2021)
	Outras fraturas da asa para além do úmero	Iniciar ADMP aproximadamente 10 dias após a cirurgia, em sessões de 5 minutos, duas vezes por semana, durante as primeiras 1 a 2 semanas. Intercalar ADMP com alongamentos, sob isoflurano.	(Redig e Ponder, 2016)
	Ulna com ou sem fratura de rádio	Iniciar FT após a 2ª semana.	(Redig e Ponder, 2016)
	Rádio proximal	Realizar FT intermitente após a 2ª semana de coaptação.	(Orosz, Echols e Redig, 2023)
	Metacarpo II	FT iniciada na 2ª semana, 2 vezes por semana, sob isoflurano.	(Orosz, Echols e Redig, 2023)
	Coracoide	Se usada uma ligadura em oito, fazer FT duas vezes por semana.	(Hatt, 2008)
Contratura dos tendões "doença da articulação"		Tratamento: ADMP sob anestesia geral. Prognóstico reservado. Prevenção: Imobilização das articulações por, no máximo, 2 semanas, se possível. Caso não seja possível, realizar ADMP semanal.	(Doneley, 2016)
Contração do propatágio		Prevenção: Garantir fixação adequada em fraturas de úmero, evitando imobilização por ligadura. No 2º dia após a cirurgia, iniciar ADMP, alongamentos e massagem do propatágio, em sessões de 5 minutos a cada 2 dias, sob isoflurano. O alongamento, a massagem e o "amassar" do ligamento *propatagialis* podem ajudar a remover engrossamentos.	(Redig e Ponder, 2016);
		Ultrassom terapêutico	(Doneley, 2016)
Luxação caudodorsal do cotovelo		Se realizada cirurgia com fixador externo, após a sua remoção realizar FT.	(Redig e Ponder, 2016)
		Começar FT 5 a 7 dias após a cirurgia, depois da remoção da ligadura em oito, 2 a 3 vezes por semana.	(Hatt, 2008)
Lesões nos membros posteriores		Iniciar FT com ADMP e progredir o mais rápido possível para exercícios com carga (com apoio de peso)	(Gartrell, 2018)

6.5 Dificuldades em centros de recuperação

Algumas questões podem ser limitantes no que toca à realização de fisioterapia em aves selvagens, no contexto de centros de recuperação de animais selvagens. O facto de serem animais selvagens em tratamento significa que a sua manipulação é uma grande fonte de stress e, portanto, é necessário reduzir o contacto com os animais, sendo importante equilibrar a fisioterapia com períodos de descanso.

Muitas vezes, os recursos são limitados nestes centros, por isso, pode não ser possível adquirir os equipamentos necessários para realizar as diversas modalidades ou não haver pessoal qualificado, ou tempo suficiente, para administrar os tratamentos.

6.6 Caso clínico

História clínica

Uma águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*) adulta, de sexo indeterminado, ingressou no RIAS com suspeita de trauma por disparo, provinda do concelho de Loulé, onde foi encontrada no chão deitada, a 30 de janeiro de 2024.

Exame clínico

No exame físico inicial, o animal encontrava-se deitado e prostrado. A águia pesava 586 g, com condição corporal inferior ao normal (2/5) e desidratação de 7%. Ao realizar a palpação musculoesquelética suspeitou-se de três fraturas, uma no metacarpo direito, uma no rádio distal esquerdo e outra na ulna proximal esquerda. As fraturas eram pouco expostas, mas já havia formação de crosta e alguma estabilidade. Além disso, foi detetada a presença de parasitas externos, nomeadamente piolhos. Os diagnósticos diferenciais foram traumatismo por colisão ou disparo.

Exames complementares

A 31 de janeiro, foi realizada uma radiografia ventro-dorsal de corpo inteiro (figura 19), na qual foram evidenciados chumbos no dígito um do membro posterior esquerdo, na cavidade celómica, no metacarpo direito e outro adjacente ao úmero distal direito. Também se confirmaram as fraturas anteriormente mencionadas, uma fratura cominutiva na diáfise dos metacarpos maior e menor, outra também cominutiva no terço proximal da ulna e uma transversa no rádio distal. Observou-se um aumento da radiopacidade nas zonas circundantes das fraturas compatível com reação inflamatória dos tecidos moles ou com fibrose, presente no início do processo de

formação de calo ósseo. Desta forma, foi possível chegar ao diagnóstico definitivo de traumatismo causado por disparo.

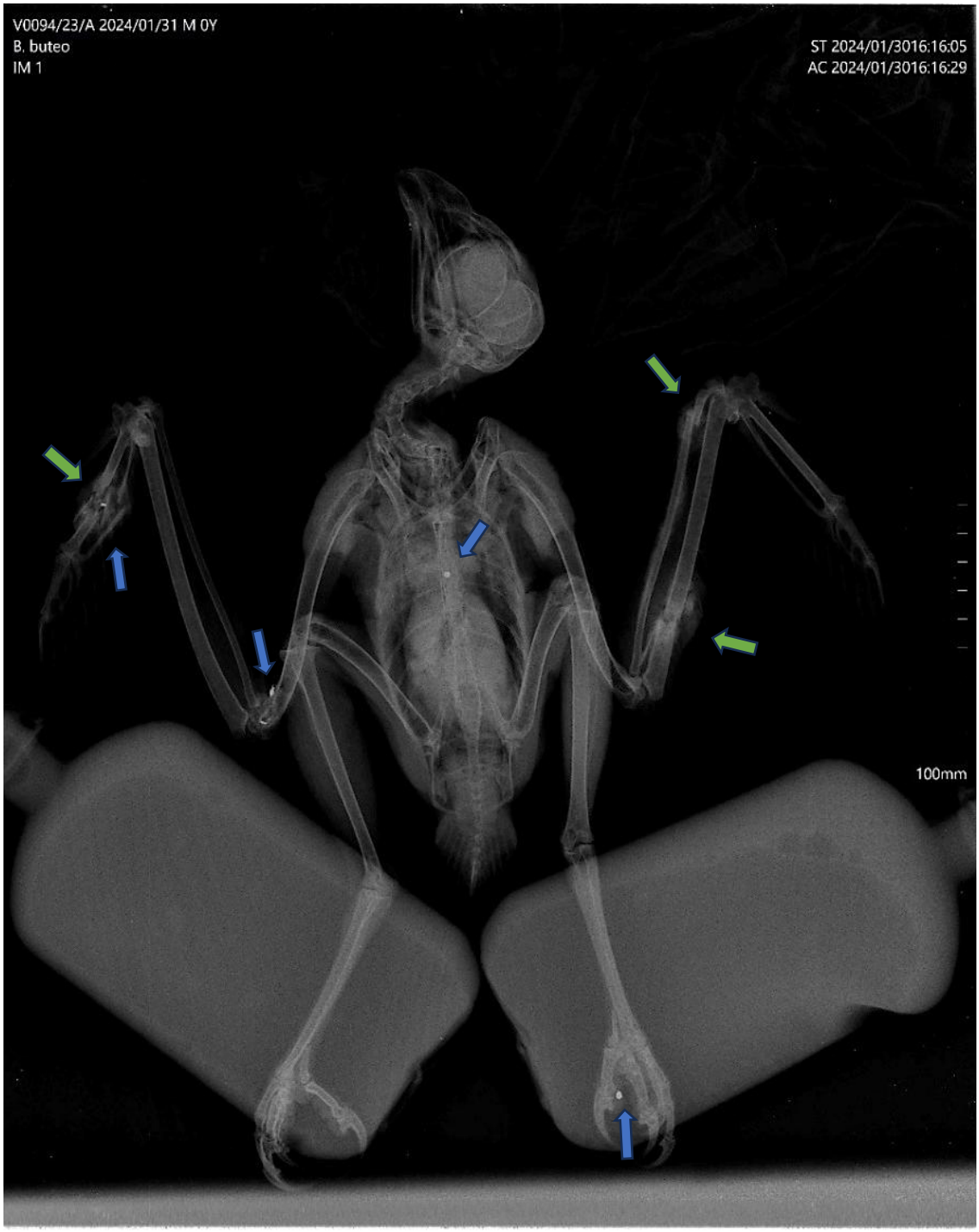

Figura 19- Radiografia ventrodorsal de corpo inteiro da águia-de-asa-redonda. Observam-se chumbos (setas azuis) no dígito um do membro posterior esquerdo, na cavidade celómica, no metacarpo direito e outro adjacente ao úmero distal direito. Também são visíveis várias fraturas (setas verdes), nomeadamente uma fratura cominutiva na diáfise dos metacarpos maior e menor direitos, outra também cominutiva no terço proximal da ulna esquerda e uma transversa no rádio distal esquerdo. Imagem gentilmente cedida pelo RIAS.

Abordagem terapêutica

A abordagem terapêutica e evolução do caso encontram-se detalhados na figura 20.

Admissão e estabilização (30/01 a 1/02):

→ Administração de fluidoterapia SC (20 ml/kg em cada prega cutânea inguinal) (mistura de NaCl 0,9%, solução Lactato de Ringer, solução de glucose a 5% e Duphalyte®) em dois dias seguidos e dose única de um multivitamínico IM.

→ Administração de clindamicina PO (100 mg/kg SID) para prevenir infeção das fraturas expostas e colagenase (Ulcerase®) nas crostas.

→ Estabilização de fraturas com ligadura em oito na asa esquerda e tala no metacarpo direito com ligadura entre penas.

→ Desparasitação externa com fipronil (Frontline®) em spray.

Cuidados sucessivos e evolução inicial (2/02 a 5/02):

→Alimentação forçada com rato devido a inapetência.

→Melhoria na postura, conseguindo-se manter de pé (01/02).

→Controle de dor com meloxicam PO (1 mg/kg SID) durante 6 dias.

→Monitorização do peso (tabela 20).

→Revisão da ligadura com mobilização do membro e posterior recolocação, a cada 3 dias.

Figura 20- Esquema da abordagem terapêutica e evolução do caso.

Fisioterapia

A 6 de fevereiro a ligadura em oito foi retirada, e deu-se início ao protocolo de fisioterapia passiva da asa esquerda com duas sessões semanais. As sessões iniciavam-se com a medição dos ângulos articulares, seguida de três sequências de termoterapia (um minuto) seguida de 10 exercícios de amplitude de movimento passiva. Terminava-se com termoterapia e depois a medição dos ângulos articulares (tabela 19).

Tabela 19- Evolução dos ângulos articulares da asa esquerda ao longo das sessões de fisioterapia.

Data	Cotovelo		Carpo	
	Ângulo inicial	**Ângulo final**	**Ângulo inicial**	**Ângulo final**
06/02	105º	115º	150º	155º
08/02	110º	125º	145º	150º
13/02	120º	130º	155º	160º
15/02	130º	140º	155º	160º
19/02	135º	140º	160º	160º
21/02	135º	140º	155º	160º
28/02	135º	135º	165º	180º

Em termos de instalações, na primeira semana o animal permaneceu em *cage rest* no internamento e posteriormente passou para uma instalação maior e mais isolada, sendo perturbado menos vezes. A fisioterapia passiva terminou a 28 de fevereiro, tendo-se posteriormente iniciado fisioterapia ativa com treinos de voo no túnel, uma instalação exterior de grandes dimensões. Neste período, foi realizada uma desparasitação interna com fenbendazol (Panacur®) (50 mg/kg) e os pesos monitorizados a cada revisão do animal (tabela 20).

Tabela 20- Evolução do peso ao longo do período de recuperação.

Data	Peso (g)
30/01	586
03/02	564
06/02	544
13/02	666
19/02	726
28/02	738
20/03	728
22/03	714

A 22 de março o voo foi avaliado como funcional, apesar de permanecer com um ligeiro descaimento da asa esquerda em repouso e confirmou-se que o animal conseguia caçar. No dia quatro de abril foi libertado em Quelfes.

Reingresso

Vinte e quatro dias após a libertação, no dia 27 de abril, a mesma águia-de-asa-redonda reingressou no RIAS. O animal apresentou-se magro, com 564 g, com suspeita de ingresso "debilidade/desnutrição". A abordagem ao caso e dados relevantes encontram-se detalhados na figura 21. Os pesos e as amplitudes de movimento registadas no reingresso estão nas tabelas 21 e 22, respetivamente.

Admissão e estabilização (27/04 a 3/05):

→Administração de fluidoterapia SC (20 ml/kg em cada prega cutânea inguinal) e de um multivitamínico por via IM.

→Alimentação no internamento.

Recuperação e desfecho do caso (15/05 a 07/06):

→ Desparasitação interna com fenbendazol (Panacur®) e passagem para uma instalação exterior.

→Monitorização do peso (tabela 21).

→Deteção de uma bolsa de líquido sinovial no cotovelo esquerdo (22/05).

→Melhoria da inflamação, mas com perda de amplitude de movimento das articulações da asa (tabela 22) (28/05).

→Recidiva de bursite: administração de meloxicam PO (1 mg/kg SID) e hidrocortisona em pomada no local (04/06).

→Asa com evolução negativa constante: eutanásia secundária (7/06).

Figura 21- Esquema da abordagem terapêutica desde o reingresso até à eutanásia.

Tabela 21- Registo do peso após o reingresso.

Data	Peso (g)
27/04	564
03/05	582
15/05	544
22/05	668
24/05	684
28/05	670
04/06	686
07/06	686

Tabela 22- Registo da amplitude de movimento do cotovelo e pulso da asa esquerda após o reingresso.

Data	Ângulo do Cotovelo	Ângulo do Pulso
15/05	136º	170º
22/05	140º	150º
07/06	110º	140º

Discussão

A águia ingressou no RIAS emaciada, com uma condição corporal baixa (2/5), pesando 586 g, sendo que o normal nas fêmeas é entre 625 e 1364 g e nos machos é 525 a 1183g (Forbes, 2016). Também apresentava uma infestação de piolhos, o que indica cronicidade na sua condição, crostas sobrepostas às fraturas abertas, alguma estabilidade nos focos de fratura e no estudo radiográfico foi observado um aumento de radiopacidade nos tecidos circundantes das fraturas, indicando que são fraturas subagudas (entre três e 15 dias) (Espinosa *et al*., 2025).

Inicialmente, a prioridade foi estabilizar o animal, administrando fluidos subcutâneos e um multivitamínico por via intramuscular, sendo monitorizado frequentemente. A fluidoterapia deve ter em conta a desidratação do animal e as necessidades de manutenção. No caso, o défice seria calculado pela multiplicação do peso corporal pela percentagem de desidratação (586 g x 7%), que equivale a 41 ml e as necessidades de manutenção são 50 ml/kg/dia, ou seja, 29 ml/dia (Scott, 2021). A reposição deve ser feita com fluidos aquecidos à temperatura corporal, aproximadamente a 40ºC (Scott, 2021), através das vias subcutânea, intraóssea ou intravenosa inicialmente. Se possível, é aconselhado repor 50% do défice nas primeiras 12 a 24 horas e o restante nas 24 a 48 horas seguintes (Guzman *et al*., 2023), desta forma, repondo 99 ml em 48 horas.

A inapetência expressa nos primeiros dias em recuperação podia dever-se ao stress e à dor (Mills e Williams, 2016) ou à incapacidade do animal se alimentar por debilidade. Não é incomum os animais selvagens que estão em cativeiro pela primeira vez não se alimentarem na fase inicial, por estes motivos, ou por não reconhecerem como alimento a comida disponibilizada (Forbes, 2016). Desta forma, um dos cuidados de suporte foi a alimentação forçada, realizada até o animal comer por si só.

Após a correção da hipovolémia, é importante providenciar uma nutrição adequada ao animal. Mesmo que o animal não se alimente sozinho, Forbes (2016) afirma que não se deve realizar alimentação forçada de carne, mas sim recorrer a intubação orogástrica, que é mais eficiente, atraumática e segura. A intubação orogástrica é apropriada quando o animal é capaz de se pôr de pé, de manter a cabeça elevada e há risco mínimo de regurgitação ou aspiração (Scott, 2021). Para numa fase inicial manter ou aumentar o peso da ave, pode-se recorrer a uma dieta de cuidados intensivos aviários para carnívoros, dando volumes iniciais de 2% do peso corporal por sessão de alimentação, aumentando posteriormente para 3% se for bem tolerado. Posteriormente, quando o animal for capaz de se alimentar por si só, deve ser oferecido alimento adequado, como ratos sem pelo. As partes indigestíveis do alimento, como o pelo e penas não devem ser incluídas nesta fase (Forbes, 2016). No entanto, Scott (2021) afirma que uma alimentação à base de presas inteiras é mais bem tolerada pelas rapinas, apesar da utilização

de uma fórmula ser indicada quando o animal está emaciado ou regurgita a comida, recomendado nestes casos um homogeneizado de presas sem pelo.

A quantidade de alimento necessária para a águia pode ser calculada com base nas suas necessidades de energia de manutenção (MER). Para isso, primeiro é estimada a taxa metabólica basal (BMR), recorrendo à equação: BMR (kcal) = 78 x Peso corporal^{0,75}, sendo o peso corporal expresso em quilogramas. Em seguida, as necessidades de energia de manutenção são determinadas pela equação: MER (kcal) = 1,5 x BMR. Além disso, as necessidades energéticas variam conforme as circunstâncias da ave, podendo ser entre 1,5 e 2,0 vezes o MER para aves com trauma grave. O valor final obtido permite calcular a quantidade de alimento necessária, considerando o seu teor calórico. Por exemplo, um rato fornece entre 55 e 65 kcal de energia. Outro fator importante é o rácio cálcio-fósforo no alimento fornecido, que deve ser de 1,5:1 em aves de rapina. Os ratos contêm um rácio de 1,2:1, sendo recomendado ajustá-lo, suplementando com farinha de osso, apesar de que o rácio melhora ao esfolar os ratos (Scott, 2021).

A administração de clindamicina PO (100 mg/kg SID) teve o propósito de prevenir o desenvolvimento de osteomielite, condição esta predisposta por fraturas abertas, apesar de o calor envolvido em traumas por disparo diminuir a probabilidade de infeção (Williams, 2002). Scott (2021) recomenda o uso de clindamicina (100 mg/kg PO BID) em pacientes em risco de desenvolver osteomielite na admissão do animal, acrescentando que, sempre que possível, a escolha do fármaco deve basear-se no teste de sensibilidade aos antimicrobianos. A duração do tratamento para osteomielite é de sete a 10 dias (Guzman *et al*., 2023).

A administração de meloxicam PO (1 mg/kg SID) durante seis dias visou o controlo de dor e da inflamação. A bibliografia consultada refere o uso de meloxicam em búteos-de-cauda-vermelha (*Buteo jamaicensis*) a uma dose de 0,5 mg/kg PO, correspondendo a uma meia-vida de 0,49 horas, mas desencoraja a extrapolação da dosagem entre espécies devido a grandes diferenças na farmacocinética (Guzman *et al*., 2023). Já Scott (2021) refere o uso de meloxicam para aves de rapina a doses de 0,5 a 1 mg/kg PO BID. Outra opção para controlo de dor seria a administração de buprenorfina devido ao seu tempo de ação elevado, apesar de provocar sedação moderada (Guzman e Ludders, 2024), usando doses de 0,3 mg/kg SC a cada 24 horas ou de 1,8 mg/kg SC a cada 48 horas (Guzman *et al*., 2023).

A realização de estudos radiográficos é de extrema importância em casos de traumatismo por disparo (Meredith e Keeble, 2011), já que permite a caracterização de fraturas e ajuda na determinação do curso de tratamento. Para que seja possível fazer uma interpretação correta das radiografias, devem-se realizar duas projeções ortogonais. Para o corpo, usa-se uma projeção ventro-dorsal e outra latero-lateral e para examinar os membros anteriores pode-se recorrer à projeção ventrodorsal de corpo inteiro juntamente com uma projeção caudo-cranial do membro (Kraut-Junghanns, Schroff e Bartels, 2010). Principalmente em fraturas de ulna, é

possível que numa projeção a fratura pareça alinhada e noutra seja provado o contrário (Scott, 2021). Posteriormente, devem ser feitas radiografias de controlo logo após a redução das fraturas, entre o 10º e 14º dia e entre o 20º e o 24º dia e depois a cada duas semanas, se necessário (Redig e Ponder, 2016).

Em termos de estabilização das fraturas, optou-se por métodos de coaptação. Na asa esquerda, foi realizada uma ligadura em oito. Este método foi utilizado uma vez que as fraturas estavam relativamente alinhadas, não sendo necessário redução anatómica cirúrgica e estavam minimamente estáveis à palpação, por já haver alguma fibrose dos tecidos circundantes. Deste modo, evitou-se o risco anestésico e houve o benefício de ser um método mais económico. A bibliografia refere que em fraturas da ulna proximal com fratura concomitante do rádio a aplicação de uma cavilha intramedular no rádio e coaptação durante sete a 10 dias no pós-cirúrgico apresentam resultados satisfatórios (Redig e Ponder, 2016). Outra opção é a aplicação de uma cavilha intramedular no rádio, que evita o desenvolvimento de uma sinosteose entre os dois ossos, seguida da aplicação de um *tie-in* na ulna (Orosz, Echols e Redig, 2023), que consiste na inserção de uma cavilha intramedular e incorporação da mesma num fixador externo.

Um estudo retrospetivo que investigou as características das fraturas do antebraço em aves de rapina e a sua relação com um desfecho bem-sucedido (definido como a libertação do animal sem reingresso no centro dentro de um mês) revelou que fraturas do rádio e ulna concomitantes em terços diferentes do antebraço apresentam maior probabilidade de sucesso em comparação com fraturas localizadas no mesmo terço. Este resultado pode estar relacionado com menores danos nos tecidos moles circundantes e uma menor incidência de sinosteose entre os ossos no primeiro caso. Animais com fraturas no terço médio ou distal do antebraço tiveram maiores taxas de sucesso em comparação com aqueles com fraturas no terço proximal. Como esperado, fraturas fechadas tiveram um prognóstico mais favorável que fraturas abertas, uma vez que estas últimas podem estar associadas a osteomielite e necrose óssea. A comparação entre fraturas crónicas (definidas como fraturas com mais de 24 horas) e agudas (inferiores a 24 horas) não mostrou diferenças significativas, provavelmente porque os animais que ingressavam com fraturas crónicas, contaminadas ou desvitalizadas eram frequentemente submetidos à eutanásia, sendo os animais eutanasiados na triagem excluídos do estudo. Além disso, aqueles que eram reabilitados provavelmente já teriam calo ósseo o que aumentaria a sua probabilidade de sucesso. Por fim, não foram observadas diferenças relevantes entre fraturas cominutivas e fraturas simples do rádio ou da ulna (Vergneau-Grosset *et al*., 2020). Sobre a águia-de-asa-redonda em questão, parece que a maior parte das características das fraturas (fratura no terço proximal do antebraço, fraturas abertas e crónicas) conferem um prognóstico desfavorável, apesar de as fraturas em terços diferentes do antebraço estarem mais relacionadas a desfechos bem-sucedidos.

Para estabilizar as fraturas do metacarpo maior e menor direito recorreu-se a uma tala de metacarpo, devendo esta ser mantida por aproximadamente três semanas. Geralmente é associada a uma ligadura em oito para imobilizar o carpo, porém optou-se por uma ligadura entre penas para evitar que o animal tivesse as duas asas imobilizadas, comprometendo aí bastante o seu equilíbrio. Esta fratura geralmente demora mais tempo a cicatrizar que outras e uma alternativa cirúrgica que ajudaria a encurtar esse tempo seria usar um fixador externo tipo I, já que permite reduzir, alinhar e estabilizar as fraturas com pouca manipulação dos tecidos moles, mas nesse caso seria imperativo fazer uma ligadura ao corpo, pois um movimento de bater das asas poderia deslocar o fixador (Redig e Ponder, 2016; Orosz, Echols e Redig, 2023).

Inicialmente, recorreu-se ao uso de alguns movimentos de extensão e flexão das articulações sempre que havia uma revisão da ligadura para evitar a formação de anquilose. Em seis de fevereiro, iniciou-se um protocolo de fisioterapia mais complexo para evitar a contração do propatágio e para melhorar a amplitude das articulações da asa esquerda, que já apresentavam défices. Numa fase inicial, a administração de termoterapia permitiu relaxar os músculos, aumentar o limiar de dor e melhorar a circulação sanguínea. Seguiu-se um período de exercícios de amplitude de movimento passiva para manter e melhorar a mobilidade das articulações. No início e fim de cada sessão também foi medida a amplitude de movimento do cotovelo e do pulso para melhor entender a evolução do animal.

As sessões semanais revelaram-se um sucesso no que toca a melhorar a amplitude de movimento e evitar a contração do propatágio, apesar de o progresso não ter sido contínuo. Tal pode dever-se ao paciente estar dorido de sessões anteriores ou ao desenvolvimento de fibrose entre sessões, no entanto, obteve-se uma amplitude final de 135º no cotovelo e 180º no pulso. A amplitude de movimento esperada do cotovelo de uma ave de rapina é variável consoante a espécie, variando entre 140 a 150º, pelo que pode ser avaliada com base no membro contralateral e, no pulso, a amplitude deve ser de 180º (Scott, 2021). Concluindo-se, por isso, que a amplitude de movimento do cotovelo ficou ligeiramente abaixo do esperado. Mas é possível que durante a fisioterapia ativa (treinos de voo) a amplitude de movimento tenha melhorado.

Ao ser avaliado o voo da ave no fim do processo de recuperação não foram detetadas variações do normal, apesar de haver um ligeiro descair da asa esquerda em repouso, e, portanto, foi considerada apta para libertação, tendo sido devolvida à natureza no dia quatro de abril. Até esta data, este aparenta ser um caso de sucesso, tendo-se recuperado eficazmente a águia. Contudo, este não foi um caso linear, tendo reingressado 24 dias mais tarde no RIAS, com suspeita de debilidade/desnutrição.

As causas do reingresso são desconhecidas, mas é possível especular que por ter uma condição prévia não identificada, por ter um voo imperfeito na natureza ou por falta de alimento na zona de libertação, o animal, mesmo sendo uma espécie oportunista, não se tenha conseguido alimentar. A águia-de-asa-redonda alimenta-se de ratos, minhocas, aves juvenis e

até carcaças de animais, entre outros, utilizando principalmente o fator surpresa e a perseguição rápida para apanhar as suas presas (Walls e Kenward, 2020). Caçar numa instalação de tamanho limitado, como foi comprovado que era capaz de fazer, difere bastante de caçar na natureza, exigindo esta última um voo perfeito, excelente condição física e habilidade.

No período após o reingresso, a águia rapidamente ganhou peso, as amplitudes de movimento das articulações a 15 de maio estavam semelhantes às pré-libertação, a do cotovelo media 136º e a do carpo 170º. Todavia, os ângulos pioraram consistentemente, em parte devido à bursite, que pode ter surgido devido a uma microluxação ou trauma repetido na zona, o que levou à decisão de eutanasiar o animal.

O caso ilustra a necessidade e facilidade de aplicação de métodos de fisioterapia na recuperação, e os desafios da reabilitação e libertação de animais selvagens. Apesar da recuperação inicial promissora, o reingresso evidenciou limitações na adaptação do animal ao ambiente natural. O desfecho reforça a importância de avaliar criticamente os critérios de libertação e reconhece que o processo de recuperação não termina com a libertação, há uma necessidade de monitorização dos animais para melhor entender as consequências a longo prazo dos métodos usados, permitindo aprender e ajustar as práticas com base nas informações obtidas.

A monitorização dos animais pode ser feita, por exemplo, por observação direta, armadilhas fotográficas no local de libertação, recaptura de animais marcados com anilhas, brincos ou microchip, telemetria via Sistema de Posicionamento Global, satélite ou transmissores e recetores de sinais VHF/UHF ou ainda por geolocalizadores. Todos os métodos apresentam inconvenientes, seja em termos de custos, tamanho ou praticidade. No entanto, sem monitorização, é impossível determinar se a reabilitação foi bem-sucedida. Os benefícios associados à monitorização incluem a obtenção de dados sobre os tempos e taxas de sobrevivência no pós-libertação, a prevenção de sofrimento ao melhorar o processo de triagem e a compreensão dos impactos ecológicos dos animais (Grogan e Kelly, 2016).

7 Conclusão

A reabilitação de animais selvagens pode ser vista como uma responsabilidade moral e ética, tendo benefícios principalmente a nível do indivíduo e da educação ambiental. No entanto, a prática levanta várias questões sobre a complexidade do seu impacto no ecossistema, apresentando riscos para o indivíduo, os coespecíficos, outras espécies, incluindo o homem, e o ambiente.

No período dos estágios, o autor teve a oportunidade de contactar com uma grande diversidade de espécies, predominantemente aves, mas também alguns mamíferos e répteis. Foi possível observar algumas tendências no que toca a certas causas de ingresso serem mais relevantes consoante a localização geográfica, os diferentes processos de recolha dos animais, a classificação ecológica e a espécie em particular. Um tema recorrente foi a predominância de causas de origem antropogénica. As afeções mais frequentemente observadas foram síndrome parética, eletrocussão e trauma.

A repartição do estágio por dois centros distintos, revelou-se particularmente enriquecedora, permitindo ao autor observar diferentes funcionamentos de centros e abordagens por parte dos médicos veterinários, em contextos ambientais e financeiros distintos. Os financiamentos dos centros influenciaram as estratégias de diagnóstico e tratamento dos animais devido à disparidade de recursos disponíveis. Neste contexto, a educação ambiental assume um papel fundamental, não só porque a aproximação do público aos animais selvagens faz crescer o sentido de responsabilidade, havendo maior interesse da população em diminuir as causas de ingresso de origem antropogénica, mas também por ser um fator que pode contribuir para o aumento do financiamento dos centros, permitindo melhores condições de tratamento e um maior número de admissões.

A escolha do tema da monografia deveu-se à simplicidade de algumas das técnicas abordadas, como a termoterapia, a massagem e a amplitude de movimento passiva, que podem ser implementadas em centros com baixo financiamento, e desempenham um papel crucial e insubstituível na recuperação de muitas aves. Além de diminuir a dor, a fisioterapia melhora a flexibilidade e mobilidade, previne a contração do propatágio e aumenta a resistência cardiovascular, contribuindo para uma maior probabilidade de sobrevivência na natureza após a libertação.

O caso clínico apresentado, de uma águia-de-asa-redonda que ingressou após ter sido alvejada, evidencia claramente os benefícios da fisioterapia na melhoria da amplitude articular alar e demonstra a resiliência dos animais selvagens. Além disso, devido ao reingresso, põe em questão a necessidade de monitorização dos animais libertados, de maneira a avaliar e otimizar as técnicas usadas na reabilitação.

A recuperação de um animal selvagem não passa apenas pela execução dos atos médico-veterinários, exige também uma boa integração e comunicação entre os membros da equipa do centro para que o processo seja mais eficiente e menos stressante para o animal. É essencial diminuir o tempo de contacto e de estadia, garantir uma alimentação adequada e proporcionar enriquecimento ambiental.

Apesar da tendência atual para a especialização dos profissionais em quase todas as áreas, o autor considera que é necessário abordar esta área de forma holística, ponderando sobre o bem-estar dos indivíduos acolhidos, dos restantes membros da espécie, do ecossistema e do ambiente.

Bibliografia

BEXTON, Steve - Hedgehogs. In MULLINEAUX, Elizabeth; KEEBLE, Emma J. (eds.) - **BSAVA Manual of Wildlife Casualties**. 2.ª ed. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2016. ISBN 978-1-905319-80-0. p.117-136.

BORROWS, Michelle - Basic principles of wildlife anaesthesia. In MULLINEAUX, Elizabeth; KEEBLE, Emma J. (eds.) - **BSAVA Manual of Wildlife Casualties**. 2.ª ed. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2016. ISBN 978-1-905319-80-0. p. 56-65.

BOTELHO, Ana - **Alterações anátomo-patológicas em aves de rapina: estudo comparativo entre a eletrocussão e outras causas de ingresso em centros de recuperação**. Lisboa: Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, 2017. 110 p. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

CERVAS - Centro de Ecologia, Recuperação e Vigilância de Animais Selvagens - **Treinos de voo em Creance para aves de rapina em recuperação** [Em linha] Gouveia : CERVAS, 2009. [Consult. 12 dez. 2024] Disponível em: WWW:<URL:http://cervas-aldeia.blogspot.com/2009/01/treinos-de-voo-em-creance-para-aves-de.html>.

CHITTY, John; MONKS, Deborah (eds.) - Appendix 6: Formulary. In **BSAVA Manual of Avian Practice: A Foundation Manual.** Quedgeley, Gloucester : British Small Animal Veterinary Association, 2018. ISBN 978-1-905319-81-7. p.439-444.

COITO, Nelson - **Interacção entre gaivotas (Larus michahellis e Larus audouinii) e artes de pesca.** Coimbra : Universidade de Coimbra, Departamento Ciências da Vida, 2018. 66 p. Dissertação de Mestrado em Ecologia

COLES, Brian H. - **Essentials of Avian Medicine and Surgery** 3.ª ed. [S.l.] : Blackwell Publishing, 2007. 397 p. ISBN 978-1-4051-5755-1

DAVIDSON, Jacqueline; JERZYK, Sherri - Home Exercises: Teaching the Client to be an Extension of You. In GOLDBERG, Mary Ellen; TOMLINSON, Julia (eds.) - **Physical Rehabilitation for Veterinary Technicians and Nurses**. 2.ª ed. Hoboken: Wiley Blackwell, 2024. ISBN 978-1-119-89241-0. p. 93-108

DONELEY, Bob - **Avian Medicine and Surgery in Practice: Companion and Aviary Birds**. 2.ª ed. Boca Raton : Taylor & Francis Group, 2016, atual. Abr. 2016. [Consult. 10 jan 2025]. Disponível em WWW:<URL: https://www.google.pt/books/edition/Avian_Medicine_and_Surgery_in_Practice/xQrYCwAAQBAJ?hl=pt-PT&gbpv=1&dq=978-1-4822-6019-9&pg=PR2&printsec=frontcover> ISBN 9781482260199.

ESPINOSA, José *et al.* - Histologic characterization of fracture repair process in wild birds in association with gross appearance of the bone lesion. **Veterinary Pathology**. [s.l.]. ISSN 1544-2217. (2025) p. 1-12. DOI: 10.1177/03009858251317458.

FORBES, Neil - Raptors: parasitic disease. Em CHITTY, John; LIERZ, Michael (eds.) - BSAVA Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2008. ISBN 978-1-905319-04-6 p. 202-211

FORBES, Neil - Raptors. Em MULLINEAUX, Elizabeth; KEEBLE, Emma J. (eds.) - BSAVA manual of wildlife casualties. 2.ª ed. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2016. ISBN 978-1-905319-80-0. p. 398–420

FORD, Scott; DUBÉ, Kristen - Pre-Release Conditioning. In HERNANDEZ, Sonia *et al.* (eds.) - **Medical Management of Wildlife Species: A Guide for Practitioners**. Hoboken : Wiley, 2020. ISBN 978-1-119-03636-4. p. 105-122.

GARTRELL, Brett - Wing and leg trauma. In CHITTY, JOHN; MONKS, DEBORAH (eds.) - **BSAVA Manual of Avian Practice: A Foundation Manual**. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2018. ISBN 978-1-905319-81-7. p. 389-396.

GOLDBERG, Mary Ellen - Introduction to Physical Rehabilitation for Veterinary Technicians/Nurses. In TOMLINSON, Julia (ed.) - **Physical Rehabilitation for Veterinary Technicians and Nurses**. 2.ª ed. Hoboken : Wiley Blackwell, 2024 ISBN 978-1-119-89241-0. p.1-10

GROGAN, Adam; KELLY, Andrew - Rehabilitation and release. In MULLINEAUX, Elizabeth; KEEBLE, Emma J. (Eds.) - **BSAVA Manual of Wildlife Casualties**. 2.ª ed. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2016. ISBN 978-1-905319-80-0. p. 81-92.

GUZMAN, David - Disorders of the nervous system. In SAMOUR, Jaime (ed.) - **Avian Medicine**. 3.ª ed. St. Louis : Elsevier, 2016. ISBN 978-0-7234-3832-8. p. 421-433.

GUZMAN, David *et al*. - Birds. Em CARPENTER, James W.; HARMS, Craig A. (eds.) - Carpenter's exotic animal formulary. 6.ª ed. St. Louis : Elsevier, 2023. ISBN 978-0-323-83392-9. p. 222–443.

GUZMAN, David; HAWKINS, Michelle G.; PAUL-MURPHY, Joanne - Analgesia. In SAMOUR, Jaime (ed.) - **Avian Medicine**. 3.ª ed. St. Louis : Elsevier, 2016. ISBN 978-0-7234-3832-8. p. 192-203.

HATT, Jean-Michel - Hard tissue surgery. In CHITTY, John; LIERZ, Michael (eds.) - **BSAVA Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds**. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2008. ISBN 978-1-905319-04-6. p. 157-175.

HERNANDEZ, Sonia *et al.* (eds.) - **Medical Management of Wildlife Species: A Guide for Practitioners**. Hoboken : Wiley, 2020. 482 p. ISBN 978-1-119-03636-4.

HESBACH, Amie L. - Manual Techniques in the Clinic. In GOLDBERG, Mary Ellen; TOMLINSON, Julia (eds.) - **Physical Rehabilitation for Veterinary Technicians and Nurses**. 2.ª ed. Hoboken : Wiley Blackwell, 2024. ISBN 978-1-119-89241-0. p. 69-87.

HILDRETH, Christina D. - Stretching the Point–Physical Therapy in Raptors. In BERGMAN, Eric (ed.) - **Proceedings of the Association of Avian Veterinarians 32 nd Annual Conference & Expo with the Association of Exotic Mammal Veterinarians**. Seattle : Association of Avian Veterinarians, 2011. p. 97-100

HIRSCHBERG, Ruth - Anatomy and Physiology. In CHITTY, John; LIERZ, Michael (eds.) - **BSAVA Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds**. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2008. ISBN 978-1-905319-04-6. p. 25-41.

HOSEINI, Seyed Mohammad *et al.* - Histopathologic study of eosinophilic bronchointerstitial pneumonia caused by *crenosoma striatum* in the hedgehog. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. [s.l.]. ISSN 1937-2825. 45:2 (2014) p. 335-338. DOI: 10.1638/2013-0219.1

INTERNATIONAL WILDLIFE REHABILITATION COUNCIL (IWRC) - **About Us** [Em linha] [s.l] : IUCN, 2024, [Consult. 1 jul. 2024] Disponível em: WWW:<URL:https://theiwrc.org/about-us2-0/>.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN) - **The IUCN Red List of Threatened Species** [Em linha] [s.l] : IUCN [Consult.15 dez. 2024] Disponível em: WWW:<URL:https://www.iucnredlist.org>.

KAGAN, R. A. - Electrocution of Raptors on Power Lines: A Review of Necropsy Methods and Findings. **Veterinary Pathology**. [s.l.]. ISSN 1544-2217 53:5 (2016) p. 1-7. DOI: 10.1177/0300985816646431

KEEBLE, Emma - Seabirds. In MULLINEAUX, Elizabeth (ed.) - **BSAVA Manual of Wildlife Casualties**. 2.ª ed. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2016. ISBN 978-1-905319-80-0. p. 327-342.

KÖNIG, Horst Erich *et al.* - Introduction. In LIEBICH, Hans-Georg; KORBEL, Rüdiger (eds.) - **Avian Anatomy: Textbook and Colour Atlas**. 2.ª ed. Sheffield : 5m Publishing, 2016. ISBN 978-1-910455-60-9. p. 1-23.

KORBEL, Rüdiger *et al.* - Thoracic limb (membrum thoracicum). In **Avian Anatomy: Textbook and Colour Atlas**. 2.ª ed. Sheffield : 5m Publishing, 2016. ISBN 978-1-910455-60-9. p. 45-61.

KRAUTWALD-JUNGHANNS, Maria-Elisabeth; SCHROFF, Sandra; BARTELS, Thomas - Radiographic investigation. Em PEES, Michael; REESE, Sven; TULLY, Thomas (eds.) - **Diagnostic Imaging of Exotic Pets: Birds - Small Mammals - Reptiles**. Hannover : Schlütersche Verlagsgesellschaft, 2010. ISBN 978-3-89993-049-8. p. 2–35.

KUBE, Stephanie; TOMLINSON, Julia - The Disabled Patient Part 2: The Neurological Patient. In GOLDBERG, Mary Ellen (ed.) - **Physical Rehabilitation for Veterinary Technicians and Nurses**. 2.ª ed. Hoboken : Wiley Blackwell, 2024. ISBN 978-1-119-89241-0. p. 209-234.

LANGAN, Jennifer N.; CHINNADURAI, Sathya K. - Animal Welfare and Birds. In MILLER, R. Eric; CALLE, Paul; LAMBERSKI, Nadine (Eds.) - **Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy**. St. Louis : Elsevier, 2023. ISBN 978-0-323-82852-9 p. 279-285.

LEHMANN, Simone *et al.* - Verminous pneumonia in European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). In **Veterinary Pathology**. ISSN 1544-2217. 61:2 (2024) p. 256-268. DOI: 10.1177/03009858231193103

LEVINE, David; ADAMSON, Caroline P.; BERGH, Anna - Conceptual Overview of Physical Therapy, Veterinary Medicine, and Canine Physical Rehabilitation. In MILLIS, Darryl (ed.) - **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**. 2.ª ed. [S.l.] : Elsevier, 2014. ISBN 978-1-4377-0309-2. p. 16-30.

LEVINE, David; WATSON, Tim - Therapeutic Ultrasound. In MILLIS, Darryl (ed.) - **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**. 2.ª ed. [S.l.] : Elsevier, 2014. ISBN 978-1-4377-0309-2. p. 328-341.

LUDDERS, John W.; GUZMAN, David - Comparative Anesthesia and Analgesia - Birds. In LAMONT, Leigh *et al.* (eds.) - **Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 6.ª ed. Hoboken : Wiley Blackwell, 2024. ISBN 978-1-119-83027-6 p. 1127-1154.

MELERO, Mar *et al.* - Detection and assessment of electrocution in endangered raptors by infrared thermography. **BMC Veterinary Research**. [s.l.]. ISSN 1746-6148. vol.9 (2013) p. 1-7. DOI: 10.1186/1746-6148-9-149.

MEREDITH, Anna L.; KEEBLE, Emma J. - **Wildlife Medicine and Rehabilitation**. London : Manson Publishing, 2011. 208 p. ISBN 978-1-84076-146-7.

MILLER, R. Eric; CALLE, Paul; LAMBERSKI, Nadine (eds.) - **Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy**. St. Louis : Elsevier, 2023. 810 p. ISBN 978-0-323-82852-9.

MILLIS, Darryl L.; SAUNDERS, Debbie G. - Laser Therapy in Canine Rehabilitation. In LEVINE, DAVID (ed.) - **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**. 2.ª ed. [S.l.] : Elsevier, 2014. ISBN 978-1-4377-0309-2. p. 359-380.

MILLS, Daniel; WILLIAMS, Fiona - Applied animal behaviour: assessment, pain and aggression. In MCGOWAN, Catherine M.; GOFF, Lesley (eds.) - **Animal physiotherapy: assessment, treatment and rehabilitation of animals**. 2.ª ed. Chichester : Wiley Blackwell, 2016. ISBN 978-1-118-85232-3. p. 3-14.

MULLINEAUX, E. - Veterinary treatment and rehabilitation of indigenous wildlife. **Journal of Small Animal Practice**. [s.l.]. ISSN 1748-5827. 55:6 (2014) p. 293-300. DOI: 10.1111/jsap.12213.

MULLINEAUX, Elizabeth; KEEBLE, Emma J. - First aid and emergency care. In **BSAVA Manual of Wildlife Casualties**. 2.ª ed. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2016. ISBN 978-1-905319-80-0. p. 37-55.

NESS, Robert D.; MAYER, Jörg - Laser Therapy for Birds. In RIEGEL, Ronald J.; GODBOLD, John C. (eds.) - **Laser Therapy in Veterinary Medicine: Photobiomodulation**. Chichester : Wiley-Blackwell, 2017. ISBN 978-1-119-22013-8. p. 298-305.

OROSZ, Susan E.; ECHOLS, M. Scott; REDIG, Patrick T. - **Avian Surgical Anatomy and Orthopedic Management**. 2.ª ed. Florence : Teton NewMedia, 2023. ISBN 978-1-59161-052-6.

PONDER, Julia B. - Avian Physiotherapy and Reconditioning in a Rehabilitation Program. In BERGMAN, Eric (ed.) - **Proceedings of the Association of Avian Veterinarians 32 nd Annual Conference & Expo with the Association of Exotic Mammal Veterinarians**. Seattle : Association of Avian Veterinarians, 2011. p. 149-160

PONDER, Julia B.; REDIG, Patrick - Orthopedics. In SPEER, Brian L. (ed.) - **Current Therapy in Avian Surgery and Medicine**. St. Louis : Elsevier, 2016. ISBN 978-1-4557-4671-2. p. 657-667.

PYKE, Graham H.; SZABO, Judit K. - Conservation and the 4 Rs, which are rescue, rehabilitation, release, and research. **Conservation Biology**. [s.l.]. ISSN 1523-1739. 32:1 (2018) p. 50-59. DOI: 10.1111/cobi.12937.

RAZMADZE, Daria; PANYUTINA, Aleksandra A.; ZELENKOV, Nikita V. - Anatomy of the forelimb musculature and ligaments of *Psittacus erithacus* (Aves: Psittaciformes). **Journal of Anatomy**. [s.l.]. ISSN 1469-7580. 233:4 (2018) p. 496-530. DOI: 10.1111/joa.12861.

REDIG, Patrick T.; PONDER, Julia - Management of orthopedic Issues in Birds. In SAMOUR, Jaime (ed.) - **Avian medicine**. 3.ª ed. St. Louis : Elsevier, 2016. ISBN 978-0-7234-3832-8. p. 312-351.

RIEGEL, Ronald J.; GODBOLD, JR, John C. - Fundamental Information. In GODBOLD, John C. (ed.) - **Laser Therapy in Veterinary Medicine: Photobiomodulation**. Chichester : Wiley-Blackwell, 2017. ISBN 978-1-119-22013-8. p. 9-18.

RODRÍGUEZ DÍEZ, Clara *et al.* - Pododermatitis in raptors admitted in a wildlife rehabilitation centre in central spain. **Preventive Veterinary Medicine**. [s.l.]. ISSN 01675877. 175 (2020) p. 1-8. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2019.104875.

SANDMEIER, Peter - Anatomy and physiology. In CHITTY, John; MONKS, Deborah (eds.) - **BSAVA Manual of Avian Practice: A Foundation Manual**. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2018. ISBN 978-1-905319-81-7. p. 14-34.

SARA, Cowen - Care and hand-rearing of young wild animals. In MULLINEAUX, Elizabeth; KEEBLE, Emma J. (eds.) - **BSAVA Manual of Wildlife Casualties**. 2.ª ed. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2016. ISBN 978-1-905319-80-0

SCOTT, David E. - **Raptor Medicine, Surgery, and Rehabilitation**. 3.ª ed. Wallingford : CAB International, 2021. 340 p. ISBN 978-1-789-24610-0.

SINGH, Baljit - The Anatomy of Birds. In **Dyce, Sack and Wensing's Textbook of Veterinary Anatomy**. 5.ª ed. St. Louis : Elsevier, 2018. ISBN 978-0-323442-64-0. p. 1387-1437.

SMITH, Steve - Principles of capture, handling and transportation. In MULLINEAUX, Elizabeth; KEEBLE, Emma J. (eds.) - **BSAVA Manual of Wildlife Casualties**. 2.ª ed. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2016. ISBN 978-1-905319-80-0. p. 17-26.

SÓS-KOROKNAI, Viktória; SÓS, Endre - Eletrocution of Raptors. In MILLER, R. Eric; CALLE, Paul; LAMBERSKI, Nadine (eds.) - **Fowler' s Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy**. St. Louis : Elsevier, 2023. ISBN 978-0-323-82852-9. p. 503-508.

SOUZA, Marcy J. - Human Safety and Zoonoses. In HERNANDEZ, Sonia *et al.* (eds.) - **Medical Management of Wildlife Species: A Guide for Practitioners**. Hoboken : Wiley, 2020. ISBN 978-1-119-03636-4. p. 11-22.

SPEER, Brian L. - Basic Anaesthesia. In CHITTY, JOHN; MONKS, Deborah (eds.) - **BSAVA Manual of Avian Practice: A Foundation Manual**. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2018. ISBN 978-1-905319-81-7. p. 232-241.

TOMLINSON, Alexandra - Wildlife casualties and the veterinary surgeon. In MULLINEAUX, ELIZABETH; Keeble, Emma J. (eds.) - **BSAVA Manual of Wildlife Casualties**. 2.ª ed. Quedgeley : British Small Animal Veterinary Association, 2016. ISBN 978-1-905319-80-0. p. 1-6.

TOMLINSON, Julia; CAPPUCCI, Deana - Modalities Part 1: Thermotherapy. In GOLDBERG, Mary Ellen (ed.) - **Physical Rehabilitation for Veterinary Technicians and Nurses**. 2.ª ed. Hoboken : Wiley Blackwell, 2024. ISBN 978-1-119-89241-0. p. 273-286.

VALKENBURG, Thijs; AZEVEDO, Fábia - A marcação e seguimento de gaivotas-d'asa-escura (*Larus fuscus*) e gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*) como ferramenta auxiliar ao trabalho de um centro de recuperação de fauna selvagem. Almada : **VIII Congresso de Ornitologia da SPEA**. 2 (2014). 34446.59209. DOI:10.13140/RG.2.2.34446.59209.

VERGNEAU-GROSSET, Claire *et al*. - Characteristics of antebrachial fractures associated with a successful outcome among free-ranging birds of prey that received treatment in a rehabilitation program. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. [s.l.]. ISSN 0003-1488. 256:5 (2020) p. 580–589. DOI: 10.2460/javma.256.5.580.

WALLS, Sean; KENWARD, Robert - **The Common Buzzard**. London : Bloomsbury Publishing Plc, 2020. 304 p. ISBN 978-1-4081-2525-0.

WATSON, Tim; LAWRENCE, Katie - Electrophysical agents in animal physiotherapy. In MCGOWAN, Catherine M.; GOFF, Lesley (eds.**) - Animal physiotherapy: assessment, treatment and rehabilitation of animals**. 2.ª ed. Chichester : Wiley Blackwell, 2016. ISBN 978-1-118-85232-3. p. 212-224.

WELTE, Sallie C.; MILLER, Erica - Natural History and Medical Management of Passerines, Galliformes, and Allies. In HERNANDEZ, Sonia *et al*. (eds.) - Medical management of wildlife species: a guide for practitioners. Hoboken : Wiley, 2020. ISBN 978-1-119-03636-4. p. 208.

WHITTINGTON, Julia K.; ROSENHAGEN, Nicole - General Principles of Emergency Care. In HERNANDEZ, Sonia *et al*. (eds.) - M**edical management of wildlife species: a guide for practitioners**. Hoboken : Wiley, 2020. ISBN 978-1-119-03636-4. p. 29-44.

WILLETTE, Michelle *et al*. - Interrupted Lives: Welfare Considerations in Wildlife Rehabilitation. **Animals**. [s.l.]. ISSN 2076-2615. 13:11 (2023) p. 1836. DOI: 10.3390/ani13111836.

WILLIAMS, Jamie - Orthopedic radiography in exotic animal practice. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**. [s.l.]. ISSN 1094-9194. 5:1 (2002) p. 1-22. DOI: 10.1016/S1094-9194(03)00043-4.

WILLIAMS, Richard A. J.; TRUCHADO, Daniel A.; BENITEZ, Laura - A Review on the Prevalence of Poxvirus Disease in Free-Living and Captive Wild Birds. **Microbiology Research**. [s.l.]. ISSN 2036-7481. (2021) p. 403-418. DOI: 10.3390/microbiolres12020028.

Anexo I- Taxonomia das espécies ingressadas no CFV

Classe	Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Nº de ingressos
Ave	Accipitriformes	Accipitidrae	*Aegypius monachus*	Abutre-preto	1
			Accipiter gentilis	Açor	21
			Accipiter nisus	Gavião-europeu	7
			Buteo buteo	Águia-de-asa-redonda	12
			Circaetus gallicus	Águia-cobreira	4
			Circus aeruginosus	Tartaranhão-dos-pauis	1
			Gyps fulvus	Grifo	11
			Aquila fasciata	Águia-de-bonelli	2
			Aquila pennata	Águia-calçada	4
			Milvus milvus	Milhafre-real	1
			Pernis apivorus	Búteo-vespeiro	1
		Falconidae	*Falco peregrinus*	Falcão-peregrino	2
			Falco tinnunculus	Peneireiro-vulgar	6
	Anseriformes	Anatidae	*Cygnus olor*	Cisne-branco	1
	Apodiformes	Apodidae	*Apus apus*	Andorinhão-preto	4
	Apodiformes		*Apus pallidus*	Andorinhão-pálido	9
	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Caprimulgus europaeus*	Noitibó-cinzento	2
	Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis hypoleucos*	Maçarico-das-rochas	1
		Laridae	*Larus michahellis*	Gaivota-de-patas-amarelas	1
			Larus audouinii	Gaivota-de-audouin	1
			Sterna hirundo	Garajau-comum	1
		Burhinidae	*Burhinus oedicnemus*	Alcaravão	1
	Ciconiiformes	Ciconiidae	*Ciconia nigra*	Cegonha-preta	1
			Ciconia ciconia	Cegonha-branca	26
	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Pombo-doméstico	6
			Columba palumbus	Pombo-torcaz	1
			Streptopelia decaocto	Rola-turca	5
			Streptopelia turtur	Rola-brava	1
	Galliformes	Phasianidae	*Alectoris rufa*	Perdiz	1
	Passeriformes	Corvidae	*Corvus corax*	Corvo	2
			Pica pica	Pega-rabuda	1
		Fringillidae	*Carduelis cannabina*	Pintarroxo-comum	1
			Fringilla coelebs	Tentilhão-comum	2
			Loxia curvirostra	Cruza-bico	1
			Serinus canaria	Canário	1
			-	Canário híbrido	1
		Hirundinidae	*Delichon urbicum*	Andorinha-dos-beirais	4
		Muscicapidae	*Erithacus rubecula*	Pisco-de-peito-ruivo	1
		Passaridae	*Passer montanus*	Pardal-montês	1
		Phylloscopidae	*Phylloscopus collybita*	Felosa-comum	1
		Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	Estorninho-malhado	1
		Sylviidae	*Sylvia atricapilla*	Toutinegra-de-barrete	1
		Troglodytidae	*Troglodytes troglodytes*	Carriça	1
	Pelacaniformes	Ardeidae	*Ardea cinerea*	Garça-real	1
			Bubulcus ibis	Garça-boieira	3
			Ardea purpurea	Garça-vermelha	1
	Psittaciformes	Cacatuidae	*Nymphicus hollandicus*	Caturra	1
	Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	Coruja-do-nabal	1
			Athene noctua	Mocho-galego	1
			Bubo bubo	Bufo-real	7
			Otus scops	Mocho-d'orelhas	2
			Strix aluco	Coruja-do-mato	1
	Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Coruja-das-torres	1
	Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax carbo*	Corvo-marinho-de-faces-brancas	2
			Phalacrocorax aristotelis	Corvo-marinho-de-crista	1
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Vulpes vulpes*	Raposa-vermelha	2
		Mustelidae	*Mustela putorius furo*	Furão-doméstico	1
			Neovison vison	Vison-americano	1
			Martes foina	Fuinha	1
			Meles meles	Texugo-europeu	1
			Mustela putorius	Tourão	1
	Chiroptera	Molossidae	*Tadarida teniotis*	Morcego-rabudo	2
		Vespertilionidae	*Pipistrellus pipistrellus*	Morcego-anão	2
			Pipistrellus pygmaeus	Morcego-pigmeu	1
			Plecotus austriacus	Morcego-orelhudo-cinzento	2
	Erinaceomorpha	Erinaceidae	*Aterelix algirus*	Ouriço-da-Argélia	15
			Erinaceus europaeus	Ouriço-cacheiro	5
	Lagomorpha	Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-bravo	1
Reptilia	Testudines	Emydidae	*Trachemys scripta*	Tartaruga-de-orelha-vermelha	24
		Testudinidae	*Testudo graeca*	Tartaruga-grega	5
			Testudo hermanni	Tartaruga-mediterrânea	16
	-	-	-	Réptil desconhecido	2

Anexo II- Taxonomia das espécies ingressadas no RIAS

Classe	Ordem	Família	Espécie	Nome comum	Nº de ingressos
Ave	Accipitriformes	Accipitidrae	*Buteo buteo*	Águia-de-asa-redonda	1
		Falconidae	*Falco tinnunculus*	Peneireiro	4
	Bucerotiformes	Upupidae	*Upupa epops*	Poupa	1
	Charadriiformes	Alcidae	*Alca torda*	Torda-mergulheira	4
			Fratercula arctica	Papagaio-do-mar	2
		Laridae	*Larus michahellis*	Gaivota-de-patas-amarelas	74
			Larus fuscus	Gaivota-d'asa-escura	53
			Chroicocephalus ridibundus	Guincho-comum	2
			Ichthyaetus melanocephalus	Gaivota-de-cabeça-preta	2
		Scolopacidae	*Tringa totanus*	Perna-vermelha	1
	Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta garzetta*	Garça-branca	1
		Ciconiidae	*Ciconia ciconia*	Cegonha-branca	2
	Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Rola-turca	6
	Galliformes	Phasianidae	*Alectoris rufa*	Perdiz-comum	1
	Passeriformes	Fringillidae	*Carduelis carduelis*	Pintassilgo	1
		Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Andorinha-das-chaminés	2
		Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal	1
		Sturnidae	*Sturnus unicolor*	Estorninho-preto	2
		Turdidae	*Turdus merula*	Melro	5
			Turdus philomelos	Tordo-pinto	2
	Strigiformes	Strigidae	*Strix aluco*	Coruja-do-mato	5
			Athene noctua	Mocho-galego	3
			Bubo bubo	Bufo-real	1
	Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax carbo*	Corvo-marinho-de-faces-brancas	3
		Sulidae	*Morus bassanus*	Alcatraz-do-norte	1
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	*Pipistrellus pipistrellus*	Morcego-anão	1
			Pipistrellus pygmaeus	Morcego-pigmeu	1
	Erinaceomorpha	Erinaceidae	*Erinaceus europaeus*	Ouriço-cacheiro	28
	Lagomorpha	Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-bravo	1
Reptilia	Squamata	Chamaeleonidae	*Chamaeleo chamaeleon*	Camaleão-comum	1
	Testudines	Geoemydidae	*Mauremys leprosa*	Cágado-mediterrânico	1