

U. PORTO

ICBAS | INSTITUTO DE CIÊNCIAS
BIOMÉDICAS ADEL SALAZAR
**SCHOOL OF MEDICINE AND
BIOMEDICAL SCIENCES**

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Cágados Autóctones: uma abordagem clínica em contexto do Parque Biológico de Gaia

Tomás Ribeiro da Cunha Antunes de Azevedo

MI 2025



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

Tomás Ribeiro da Cunha Antunes de Azevedo

Cárgados Autóctones: uma abordagem clínica no contexto do Parque Biológico da Gaia

Área científica: Medicina e/ou Cirurgia de Animais Exóticos e Selváticos

Orientador: Professor Doutor Augusto Manuel Rodrigues Faustino

Coorientadora: Dra. Helena Sofia Castro Neves Carmezim

Porto, 2025

RESUMO

O presente relatório resultou do estágio curricular de 17 semanas no Centro de Recuperação de Fauna do Parque Biológico de Gaia. Pretende aprofundar o estudo do manejo de cágados semi-aquáticos autóctones em contexto clínico através da centralização/concentração de informação dispersa na bibliografia e comparação desta com a minha experiência prática no decorrer do estágio. O foco está em duas espécies de cágados semi-aquáticos autóctones – o cágado-mediterrânico, *Mauremys leprosa* e o cágado-de-carapaça-estriada, *Emys orbicularis* – ainda que a informação exposta possa vir a ser de uso transversal para outras espécies de quelónios semi-aquáticos em diferentes contextos.

Este relatório pretende ainda servir para desafiar a carência de estudos em quelónios, mais reduzida ainda no que toca a cágados semi-aquáticos autóctones, e ser um contributo para reduzir a escrito e agregar num documento único um conjunto de protocolos clínicos aplicáveis a estas espécies.

Estas espécies, como outra qualquer, merecem toda a atenção veterinária e científica e têm um papel muito relevante no que toca à saúde do ecossistema: são excelentes bioindicadores, pela sua longevidade, dieta variada, comportamento residente, em especial, no caso da *M. leprosa*, pela sua capacidade de acumular poluentes sem efeitos letais, representando um panorama holístico da saúde ecológica do seu habitat natural.

É também de assinalar tratar-se de fauna autóctone em risco de extinção por uma multitude de fatores como fragmentação e perda do seu habitat, captura ilegal e insustentável, introdução de espécies exóticas, pelo que carecem de tratamento clínico adequado para assegurar a sua reintegração com sucesso.

O presente relatório tem por objetivo sistematizar o manejo, a nível nutricional, de bem-estar e de protocolos clínicos nestas espécies, muito em particular no que toca à abordagem a trauma, assim como ao tratamento e prevenção das principais doenças que podem afetar cágados selvagens e mantidos em cativeiro, tais como a doença ulcerativa cutânea septicémica, hipovitaminose A e hiperparatiroidismo nutricional secundário.

PALAVRAS-CHAVE: Cágados semi-aquáticos autóctones; Cágados em cativeiro; Doença Ulcerativa Septicémica Cutânea; Protocolos clínicos; Trauma.

CASUÍSTICA

Sempre tive paixão por todo o tipo de animais, razão principal pela qual a área de veterinária e, em particular, a clínica de animais selvagens – com toda a sua diversidade – me fascina. Por este motivo realizei um estágio curricular no Parque Biológico de Gaia e no seu Centro de Recuperação de Fauna entre o dia 7 de outubro de 2024 e o dia 31 de janeiro de 2025.

O Parque Biológico de Gaia, reconhecido como um dos melhores de Portugal na sua vertente de parque zoológico, é o primeiro centro permanente de Educação Ambiental do país. Conta com 95 espécies de aves, 15 espécies de mamíferos e 12 espécies de répteis. Integra ainda um conjunto de quintas com viveiro que produz mais de 300 espécies de plantas destinadas ao próprio parque ou aos espaços verdes públicos do concelho de Vila Nova de Gaia. Para além disso, foram já identificadas 34 espécies de insetos, 3 espécies de peixes e 9 espécies de anfíbios que ocorrem naturalmente pelos 35 hectares de terreno do Parque. Este verdadeiro ecossistema é moldado pelo rio Febros que percorre o Parque. Ainda no terreno do Parque Biológico de Gaia, encontra-se o “Biorama”, uma exposição viva permanente que pretende simular biomas – o ambiente mesozoico, a floresta tropical, a savana, os desertos, as dunas – para transmitir uma melhor compreensão histórica e ecológica sobre a biodiversidade das espécies na Terra.

No Parque situa-se o Centro de Recuperação de Fauna do Parque Biológico de Gaia (CRF-PBG), onde grande parte do meu estágio curricular decorreu. Uma das particularidades do CRF-PBG é receber não apenas animais ingressados no centro - que chegam através de particulares ou entidades públicas, como o ICNF ou brigadas ambientais (SEPNA da GNR, ou o BRiPA da PSP) – como também tratar os animais integrados na coleção do PBG, originando uma casuística diferenciada.

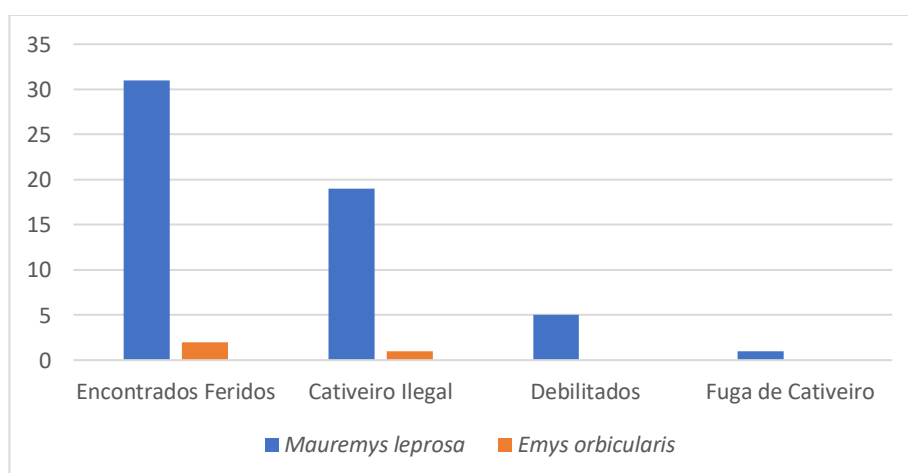


Figura I. Causas de ingresso de *M. leprosa* e *E. orbicularis* no CRF-PBG

Ainda que as épocas de outono e inverno sejam consideradas como época baixa do ano para um centro de recuperação de animais selvagens, assisti a entradas de animais apreendidos pelas autoridades competentes como cágados em cativeiro ilegal, passeriformes (verdilhão, *Chloris chloris*, chamariz, *Serinus serinus* e dom-fafe, *Pyrrhula pyrrhula*), à entrada de aves marinhas (exemplo da cagarra, *Calonectris borealis*, na Figura II e Figura III), sendo as tempestades associadas a esta época também responsáveis por ingressos mais frequentes, também à entrada de ouriços juvenis de ninhadas tardias e ainda de várias espécies de aves de rapina, algumas das quais atingidas por tiro ilegal. Em contraste, grande parte dos ingressos na primavera e no verão são de juvenis ou crias.



Figura II. Processo de identificação de uma cagarra, *Calonectris borealis*, através do bico



Figura III. Processo de identificação de uma cagarra, *Calonectris borealis*, através da asa

A equipa clínica do Parque Biológico de Gaia é integrada por três médicos veterinários e duas enfermeiras veterinárias que participam tanto no dia-a-dia clínico tradicional, como noutras atividades de calibre veterinário que possam ser necessárias pelo parque, como a desparasitação dos animais da coleção. A clínica veterinária é composta por um consultório veterinário, uma sala para a receção de animais ingressados, um laboratório clínico, uma sala de radiografia, um bloco cirúrgico e várias salas de internamento apropriadas às diversas espécies e às suas necessidades específicas/consoante os animais em questão bem como as suas necessidades médicas específicas.

Das tarefas diárias que pude participar e assistir no CRF-PBG, destacam-se a administração de medicação, alimentação e limpeza das instalações foram os procedimentos mais comuns. Além da prestação destes cuidados, foram também realizados exames complementares de diagnóstico – como

hematologia e citologia, coprologia, radiografia, endoscopia, colheita de amostras para virologia, bacteriologia ou histopatologia e necrópsias – e ainda intervenções cirúrgicas. Pude ainda participar na devolução à natureza de animais reabilitados no CRF-PBG, entre eles andorinhões-pretos *Apus apus* e pálidos, *Apus palidus*, ouriços-cacheiros, *Erinaceus europaeus*, e ainda um gaio-comum, *Garrulus glandarius*, ilustrado na Figura IV.



Figura IV. Libertação de um gaio-comum, *Garrulus glandarius*

Nas tabelas I e II apresenta-se um resumo da casuística durante o período de estágio curricular.

Tabela I. Resumo dos exames complementares de diagnóstico realizados durante o estágio curricular

| | | | |
|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|-----|
| Exames complementares de diagnóstico | Imagiológicos | Radiografias | 86 |
| | | Endoscopias | 8 |
| | Laboratoriais | Hematologia (esfregaços, hematócrito e sólidos totais) | 247 |
| | | Coprologia | 256 |
| | | Citologia | 3 |

Tabela II - Resumo dos procedimentos realizados durante o estágio curricular

| | | |
|---------------|------------------------------------------------|-----|
| Procedimentos | Anestesia | 131 |
| | Cirurgia | 17 |
| | Necrópsia | 22 |
| | Limpeza e desinfeção de feridas | 65 |
| | Colheitas de sangue | 56 |
| | Coloração Diff-Quik | 138 |
| | Coloração Gram | 81 |
| | Contagens diferenciais de leucócitos | 32 |
| | Contagens totais de leucócitos (Natt-Herricks) | 16 |
| | | |

Particpei ainda na “X Reunião da Associação Ibérica de Parques Zoológicos e Fauna Selvagem” organizada pela Secção Ibérica da *European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians* em conjunto com o Parque Biológico de Gaia, que decorreu no dia 30 de novembro de 2024 na qual houve várias apresentações do mundo da veterinária de animais selvagens e uma sessão prática em endoscopia. Particpei ainda no Centro de Recuperação e Investigação de Animais Selvagens (RIAS) no “Curso Prático: Introdução à Medicina de Fauna Selvagem”. Envolvi-me também em diferentes projetos que decorriam no CRF-PBG como a obtenção de amostras para um estudo de prevalência do Vírus da Febre do Nilo Ocidental em aves selvagens necropsiadas ou no estudo de caracterização de hemoparasitas nas populações de ouriços-cacheiros, *E. europaeus*, através da recolha das carraças neles presentes.

O CRF-PBG acolhe um elevado número de cágados em reabilitação, tanto autóctones como exóticos, tendo tido a oportunidade de trabalhar com estes animais em contexto clínico: exame físico geral, recolha de amostras (raspagens da coana e cloaca, ou zaragatoa coano-cloacal, amostras de abcesso, raspagens cutâneas, lavados trans-traqueais), exames complementares, diferentes metodologias terapêuticas e necrópsias. Foi, pois, neste quadro, aliado ao meu interesse acrescido por répteis, que optei por aprofundar o tema do manejo adequado destas espécies em contexto de cativeiro.

AGRADECIMENTOS

Para listar todos aqueles a quem devo agradecer, tenho de começar pelo início de quem sou e, portanto, antes de mais, quero agradecer aos meus pais: à minha mãe pelo apoio incondicional, por ter sido – e ser – “chata” (ainda que ela se considere insistente, ainda bem que assim o é); ao meu pai, pelo seu “outlook” na vida, pelos momentos de relaxe e saltar fora da rotina. Aos dois, por me alinharem o comboio quando ele salta fora.

Agradeço ao meu irmão por ser a pessoa com quem me consigo queixar sem ter de dar contexto, pelos excelentes petiscos que me acompanharam dias e noites de tese e por ser a prova que a vida podem ser muitas coisas.

Aos meus amigos, os de Coimbra que me acolheram na sua linda cidade e que ajudaram a transformar Coimbra numa casa, especialmente ao Gui, e os amigos do Porto com quem já vivi uma vida e mais vida virá, mil obrigados.

À Família com F maiúsculo, por não cobrar as minhas ausências ao longo do curso.

Ao meu orientador, Professor Doutor Augusto Faustino, um obrigado pela sua paciência, colaboração e dedicação. Tenho pena de não ter sido seu aluno.

À minha coorientadora, Dra. Sofia Carmezim, obrigado pela receção, aprendizagem, experiência e exemplo de dedicação à missão veterinária. Estendo este agradecimento a toda a equipa maravilha do Parque Biológico de Gaia que me acolheu de braços abertos.

À longa lista de Professores que me impactaram e moldaram, obrigado.

Ao Professor Doutor Nuno de Almeida Ferrand, pela sua sabedoria tão prontamente partilhada, pela sua boa disposição e pela sua mentoria: um enorme obrigado.

E, deixando o melhor para o fim, Rita. Foste paciente quando precisei, insistente quando precisei e uma fonte de apoio e estabilidade, precisasse ou não. Sem ti, nem sei. Mil e vinte e seis obrigados :)

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. CARACTERIZAÇÃO DE CÁGADOS SEMI-AQUÁTICOS AUTÓCTONES | 1 |
| 1.1. Cágado-mediterrânico (<i>Mauremys leprosa</i>) | 1 |
| 1.2. Cágado-de-carapaça-estriada (<i>Emys orbicularis</i>) | 3 |
| 1.3. Principais ameaças a cágados-autóctones | 5 |
| 1.4. Cágados semi-aquáticos autóctones no Parque Biológico de Gaia | 6 |
| 1.4.1 Cágado-mediterrânico (<i>M. leprosa</i>) na coleção e nas instalações do Parque Biológico de Gaia | 7 |
| 1.4.2 Cágado-de-carapaça-estriada (<i>Emys orbicularis</i>) na Coleção e instalações do Parque Biológico de Gaia | 7 |
| 1.4.3 Maneio alimentar dos cágados semi-aquáticos autóctones em cativeiro | 8 |
| 2. ABORDAGEM CLÍNICA A CÁGADOS SEMI-AQUÁTICO AUTÓCTONES | 9 |
| 2.1. Exame físico geral | 9 |
| 2.2. Exames complementares de diagnóstico | 13 |
| 2.2.1 Hematologia | 14 |
| 2.2.2 Parasitologia | 19 |
| 2.2.3 Imagiologia | 19 |
| 3. TRAUMA E PATOLOGIAS MAIS COMUNS OBSERVADAS EM CÁGADOS SEMI-AQUÁTICO AUTÓCTONES | 21 |
| 3.1 Trauma | 21 |
| 3.1.1 Triagem | 22 |
| 3.1.2 Abordagem inicial em caso de trauma | 23 |
| 3.1.3 Maneio das lesões | 24 |
| 3.1.4 Maneio cirúrgico | 25 |
| 3.1.5 Maneio nutricional | 27 |
| 3.1.6 Monitorização e tempo de recuperação | 27 |
| 3.1.6.1 Caso clínico fratura de carapaça | 28 |
| 3.2 Patologias associadas a cágados semi-aquáticos autóctones em cativeiro por erros de maneio | 29 |
| 3.2.1 Doença ulcerativa cutânea septicémica | 29 |
| 3.2.1.1 Caso clínico doença ulcerativa cutânea septicémica | 32 |
| 3.2.2 Hipovitaminose A | 33 |
| 3.2.3 Hipertiroidismo nutricional secundário | 35 |
| 4. CONCLUSÃO | 37 |

| | |
|-----------------------------------------|-----------|
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 38 |
| ANEXOS..... | 41 |

INDÍCE DE FIGURAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Exemplos de carapaças de <i>M. leprosa</i> | 1 |
| Figura 2. Ilustração da fórmula dos escudos do plastrão (A) e carapaça (B) num cágado-mediterrânico <i>M. leprosa</i> , adulta | 2 |
| Figura 3. Glândula do mento direita num cágado-mediterrânico, <i>M. leprosa</i> , macho juvenil (seta preta)..... | 2 |
| Figura 4. Exemplares de <i>E. orbicularis</i> no cercado dos cágados-de-carapaça-estriada do PBG4 | |
| Figura 5. Cercado dos cágados-mediterrânicos, <i>M. leprosa</i> , no Parque Biológico de Gaia | 7 |
| Figura 6. Cercado dos cágados-de-carapaça-estriada, <i>E. orbicularis</i> , no Parque Biológico de Gaia | 8 |
| Figura 7. Avaliação da cavidade oral de uma “cooter” do rio, <i>Pseudemys concinna</i> | 12 |
| Figura 8. Prolapso cloacal num cágado-mediterrânico, <i>M. leprosa</i> , macho | 13 |
| Figura 9. Venipunção na veia jugular numa <i>M. leprosa</i> | 14 |
| Figura 10. Heterófilos de cágado-mediterrânico, <i>M. leprosa</i> , com alterações tóxicas presentes | 17 |
| Figura 11. Cágado-mediterrânico, <i>M. leprosa</i> , fixo com saco insuflável em posição para radiografia laterolateral..... | 20 |
| Figura 12. Cágado-mediterrânico, <i>M. leprosa</i> , com fratura de carapaça..... | 28 |
| Figura 13. Radiografias nas projeções dorsoventral (esquerda) e crânio-caudal (direita) de cágado-mediterrânico <i>M. leprosa</i> | 29 |
| Figura 14. Lesões ulcerativas de SCUD em carapaça e plastrão de <i>M. leprosa</i> mantida em cativeiro ilegal | 30 |
| Figura 15. Lesões ulcerativas de SCUD em carapaça de <i>M. leprosa</i> e desbridamento manual | 32 |

ABREVIATURAS

| | |
|----------------|---------------------------------------------------------------|
| % | Porcentagem |
| AST | Aspartato aminotransferase |
| BBG | Vidro Bioativo de Borato |
| BriPA | Brigada de Proteção Ambiental |
| C | Celsius |
| CIBIO | Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos |
| CRF-PBG | Centro de Recuperação de Fauna do Parque Biológico de Gaia |
| CK | Creatina cinase |
| EDTA | Ácido etilenodiamino tetra-acético |
| FA | Fosfatase alcalina |
| G | Gauge |
| GNR | Guarda Nacional Republicana |
| ICNF | Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas |
| Kg | Kilogramas |
| LDH | Lactato desidrogenase |
| mAs | Miliamperagem-segundos |
| mL | Mililitros |
| n.a | Não aplicável |
| nm | Nanómetro |
| NSHP | Hiperparatiroidismo nutricional secundário |
| PBG | Parque Biológico de Gaia |
| PCR | Reação em cadeia da Polimerase |
| PSP | Polícia de Segurança Pública |
| RIAS | Centro de Recuperação e Investigação de Animais Selvagens |
| SCUD | Doença Ulcerativa Cutânea Septicémica |
| SEPNA | Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente |
| µm | Micrómetro |

1. CARACTERIZAÇÃO DE CÁGADOS SEMI-AQUÁTICOS AUTÓCTONES

Em Portugal, existem duas espécies de tartarugas semi-aquáticas, ou cágados, autóctones: o cágado-mediterrânico, *M. leprosa* (Schweiger, 1812), e o cágado-de-carapaça-estriada, *E. orbicularis* (Linnaeus, 1758). Ambas espécies dão entrada no CRF-PBG e vários exemplares estão integrados na coleção do Parque, pelo que a intervenção clínica sobre estes animais durante o estágio foi frequente. Como qualquer outro animal ingressado num centro de recuperação, o primeiro passo deve sempre ser uma correta identificação do animal, tendo conhecimento sobre a sua distribuição, dieta e das suas necessidades.

1.1. Cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*)

O cágado-mediterrânico, *M. leprosa*, é um cágado de água doce, de dimensão pequena a média (aproximadamente 210mm nos machos e 240mm nas fêmeas) com uma expectativa de vida de 30 anos na vida selvagem^[11]. Os machos atingem maturidade sexual por volta dos 2-4 anos, enquanto as fêmeas entre os 8 e 9 anos^[8].

Esta espécie possui alta variabilidade no que toca à coloração da sua carapaça e plastrão, variando desde tons verde-azeitona a acastanhado, delimitados de preto nas bordas.



Figura 1. Exemplos de carapaças de *M. leprosa*

A sua carapaça é rebaixada e achatada, de forma oval, apresentando uma quilha medialmente e com bordas marginais lisas. O plastrão tem uma cor amarela com uma mancha preta, central de grandes dimensões que pode conter uma linha amarela medial. Esta mancha desvanece com a idade. Possui uma ponte (estrutura que conecta a carapaça ao plastrão) amarela bem desenvolvida com ou sem manchas pretas bilaterais. O plastrão é entalhado em forma de “V” na sua porção caudal. Os escudos – placas presentes na carapaça e plastrão dos quelónios– cervicais e marginais costumam ser mais largos do que compridos. A fórmula dos escudos do plastrão e da carapaça está representada na Figura 2^{[8],[11]}.



Figura 2. Ilustração da fórmula dos escudos do plastrão (A) e carapaça (B) num cágado-mediterrânico *M. leprosa*, adulta

O pescoço e membros anteriores dos juvenis podem ter listras laranjas ou amarelas, que desaparecem com a idade. A cabeça varia entre a tonalidade verde azeitona e castanho acinzentado, com uma série de linhas amarelas que começam no pescoço e se estendem dorsalmente até ao tímpano, chegando ao olho. Encontra-se frequentemente um anel incompleto amarelo à volta do tímpano [8], [11].

Esta espécie apresenta dimorfismo sexual: as fêmeas são maiores (possivelmente para maximizar o número de ovos), de plastrão liso ou convexo e possuem uma cauda mais curta com a cloaca mais proximal ao plastrão [7], [34]. Os machos apresentam um plastrão côncavo, uma cauda maior e, por conseguinte, uma cloaca mais distal à porção caudal do plastrão [7], [13]. Os machos possuem ainda glândulas do mento (Figura 3) [22].



Figura 3. Glândula do mento direita num cágado-mediterrânico, *M. leprosa*, macho juvenil (seta preta)

Esta espécie ocorre na maioria da Península Ibérica, com algumas populações no sul da França, e ainda no Magrebe – a região noroeste da África – com registos na Argélia, Líbia, Marrocos, Tunísia e ainda na África Ocidental com registos no Senegal, Benim e Niger ^[3].

Em Portugal, o cágado-mediterrânico tem uma distribuição praticamente contínua a Sul do rio Tejo, ocorrendo ainda nas zonas interiores do Norte e centro do país como Castelo Branco, Beira Alta interior, Nordeste transmontano e Tejo Internacional. Estão descritos também pequenos núcleos dispersos nas zonas litorais a norte do rio Tejo ^[3]. É uma espécie que pode hibernar nas zonas frias, podendo encontrar-se ativa durante todo o Inverno nas zonas mais quentes. Pode ainda apresentar períodos de estivação, enterrando-se no fundo das massas de água onde vive ^[16].

Os seus hábitos alimentares na natureza estão descritos como omnívoros e oportunistas, que está alinhado com os habitats de maior vegetação onde encontramos esta espécie ^[16]. Dados publicados sobre a alimentação do cágado-mediterrânico apontam para uma componente vegetal, bem como peixes, larvas ou adultos de anfíbios e ainda invertebrados ^[3]. Pérez-Santigosa et al. (2011), num estudo em Espanha, descreveu ainda uma população principalmente herbívora de *M. leprosa* num lago (*El Portal*) e uma população principalmente carnívora noutro lago (*El Acebuche*). Concluiu que esta espécie é capaz de variar a sua dieta em resposta à disponibilidade de fontes de alimento ^[37].

Os cágados-mediterrânicos apresentam também uma elevada resistência a poluentes. El Hassani (2019) comparou duas populações de *M. leprosa*, uma num local relativamente pristino (na base das montanhas do Atlas em Marrocos) e outra num esgoto numa cidade em Marrocos classificado como um habitat extremamente degradado e poluído. Os dados publicados revelaram que esta segunda população apresentava excelente adaptação ao meio poluído, inclusive apresentando maiores índices de densidade populacional, melhor condição corporal e maior tamanho face à primeira população – provavelmente devido à permanência de água e alimento originados de desperdícios humanos. Estes resultados servem para ilustrar a indiferença que os ambientes poluídos têm nestas espécies, permitindo avaliar o impacto de outros fatores no seu habitat ^[15].

Atualmente, esta espécie encontra-se com um estatuto de conservação pouco preocupante em Portugal e vulnerável em Espanha ^{[8], [11]}. O seu estatuto de conservação não está catalogado a nível global ^[4].

1.2. Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*)

O cágado-de-carapaça-estriada, *Emys orbicularis*, é um cágado de água doce, de pequenas dimensões (aproximadamente 140mm de comprimento da carapaça, tanto em machos como em fêmeas), segundo Segurado et al., (2005), com uma expectativa de vida em ambiente selvagem de 28 e 29 anos para machos e fêmeas, respetivamente. Note-se, porém, haver registo de cágados-de-carapaça-estriada selvagens que viveram até aos 120 anos ^[33].

Os machos atingem maturidade sexual aos 4 anos de idade (com cerca de 125mm de comprimento) e as fêmeas aos 6 anos de idade, com 137mm de comprimento [8].

Esta espécie apresenta uma carapaça ligeiramente arredondada, geralmente de cor preta com ornamentações amarelas raiadas ou ponteadas, daí o seu nome em português. Todavia, existem indivíduos com a carapaça amarelada e ornamentações pretas. O plastrão também apresenta o mesmo tipo de variação, havendo indivíduos com plastrão claro, outros com plastrão escuro e outros ainda com diferentes percentagens de ambas as cores presentes. A cabeça é escura, com ou sem manchas ou pontos amarelados e o pescoço tende a ser de uma coloração ligeiramente mais clara. A maxila apresenta uma entrada na porção central e as bordas da mandíbula são lisas. Os membros têm a mesma coloração do pescoço [3], [8], [11], [30].



Figura 4. Exemplares de *E. orbicularis* no cercado dos cágados-de-carapaça-estriada do PBG

A fórmula dos escudos das *E. orbicularis* é igual à das *M. leprosa* acima ilustradas (Figura 4).

Os cágados-de-carapaça-estriada apresentam dimorfismo sexual, sendo que as fêmeas conseguem atingir um peso e tamanho maior que os machos, pela mesma hipótese referida nas fêmeas *M. leprosa*. Os machos diferenciam-se das fêmeas pela concavidade do plastrão – enquanto as fêmeas apresentam um plastrão liso – e pela maior distância entre a cloaca do plastrão. Existem ainda outras características secundárias de dimorfismo sexual que são menos evidentes, como uma propensão para o melanismo nos machos adultos com perda das ornamentações presentes na cabeça e membros anteriores ou unhas curvas [6], [7].

O cágado-de-carapaça-estriada ocorre numa grande área, desde o noroeste de África (de Marrocos à Tunísia), no Centro e Sul da Europa, na Península Ibérica até ao mar Cáspio e na região ocidental da Ásia do noroeste de Irão e Iraque ao Norte da Síria [3]. Segundo Segurado (2000), estas duas espécies partilham as mesmas exigências ecológicas – regime de alimentação inclusive – embora a *E. orbicularis* tenha uma maior sensibilidade e suscetibilidade a locais com maior índice de poluição. Para além disso a *E. orbicularis* tende a ocupar charcos temporários, justificando o seu nome inglês “European pond turtle”, enquanto a *M. leprosa* prefere corpos de água de maiores dimensões e de

carácter permanente. Apesar de apresentar uma distribuição distinta da *M. leprosa*, estas duas espécies vivem em simpatria na Península Ibérica e nalguns locais do Norte de África ^{[42], [43]}. A *E. orbicularis* encontra-se ativa praticamente durante todo o ano, a partir dos 14°C, podendo hibernar nas zonas frias. Pode também apresentar períodos de estivação nas regiões mais quentes ^[16].

Atualmente, esta espécie encontra-se com um estatuto de conservação em perigo em Portugal e vulnerável em Espanha ^{[8], [11]}. Em 1994, a União Internacional para a Conservação da Natureza, declarou esta espécie com estatuto de baixo risco/próximo de ameaça, estatuto esse que se mantém até hoje ^[4].

1.3. Principais ameaças a cágados-autóctones

As ameaças principais para estas espécies dividem-se em três grupos: (i) a alteração e destruição do seu habitat natural devido a: drenagens de zonas húmidas em prol do desenvolvimento agrícola ou urbano; substituição da vegetação aquática por monoculturas florestais; sobre-exploração de recursos hídricos através de captações de água para rega; poluição consequente de descargas de efluentes não tratados, que introduzem fertilizantes e pesticidas nos corpos de água, levando a eutrofização do meio e à perda da qualidade da água; e incêndios; (ii) as capturas intencionais com destino a comércio e cativeiro ilegal ou fabrico de objetos ornamentais, ou mesmo capturas não intencionais devido a artes de pesca com recurso de redes de arrasto e (iii) a introdução de espécies exóticas no meio ambiente ^[24].

Relativamente a este último ponto, são três as espécies principais, todas elas exóticas e invasoras, que ameaçam os cágados autóctones: a primeira, a tartaruga-de-orelhas-vermelhas, *Trachemys scripta elegans*, um cágado invasor com origem nos Estados Unidos da América, outrora fortemente comercializado como animal de estimação, antes de ser proibida a sua criação e utilização como animal de companhia pelo Decreto-Lei N.º 565/99 de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e fauna. Note-se, porém, que antes – e mesmo depois – da sua proibição, esta espécie foi libertada para o meio ambiente pelos seus proprietários de forma voluntária ou fogem de cativeiro. Neste momento a tartaruga-de-orelhas-vermelhas é considerada uma espécie exótica invasora e encontra-se distribuída de Norte a Sul de Portugal. Pelas suas características comportamentais e morfológicas – nomeadamente a sua baixa idade de maturação sexual, elevada fecundidade, maior dimensão e comportamento mais agressivo – esta espécie invasora tem uma grande vantagem quando compete diretamente por alimentos ou por locais de termorregulação e nidificação face aos cágados autóctones, representando uma ameaça em todos os habitats aquáticos que partilham ^{[9], [24], [37]}.

A segunda espécie, o lagostim-vermelho-da-Louisiana, *Procambarus clarkii*, foi introduzido de forma autorizada para a produção e consumo humano e que, pela sua capacidade de expansão e maior

resistência, foi responsável pela substituição total de outras espécies de lagostim de origem europeia, representando também uma ameaça a outras espécies que se sustentam de vegetação aquática por reduzir a quantidade de alimento disponível, como é o caso das espécies autóctones de cágados *M. leprosa* e *E. orbicularis* [24].

Finalmente, a introdução de espécies vegetais exóticas invasoras, nomeadamente o jacinto-de-água, *Eichhornia crassipes*, que, tal como os efluentes não tratados, aumentam os níveis de eutrofização e causam uma diminuição na qualidade da água com consequências negativas para a fauna e flora autóctone [24].

Adicionalmente, a baixa fertilidade das fêmeas dada a sua maturidade sexual tardia acrescida à elevada taxa de mortalidade juvenil são dois fatores que resultam numa taxa de crescimento populacional baixa [3], [30]. Esta situação, em conjunto com uma maior sensibilidade a efeitos poluentes mencionada anteriormente, leva a um estatuto de conservação em perigo em Portugal.

De forma a combater o declínio de *Emys orbicularis*, projetos como o LIFE TRACHEMYS apostaram na reprodução destes cágados autóctones em cativeiro reforçando as populações selvagens destas espécies. Em simultâneo, foram feitas capturas de cágados exóticos invasores para controlo da sua população selvagem. Assim, no âmbito deste projeto, no dia 4 de junho de 2015, foram libertados 48 cágados-de-carapaça-estriada, com a colaboração do PBG, do CIBIO e da Associação ALDEIA/RIAS. Este é um dos vários exemplos de ações que um centro de recuperação pode levar a cabo em prol da conservação de espécies autóctones.

1.4. Cágados semi-aquáticos autóctones no Parque Biológico de Gaia

O CRF-PBG recebe as duas espécies de cágados autóctones referidos neste relatório e, considerando as características da coleção do CRF-PBG, os cágados considerados irrecuperáveis puderam ser incorporados na mesma. O Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril considera como irrecuperáveis “animais que em virtude do seu estado de debilidade física ou de habituação ao homem não possuem condições para sobreviver pelos próprios meios no seu ambiente natural.”

Durante os anos de 2019 a 2024, deram entrada no CRF-PBG 56 cágados-mediterrânicos, 31 dos quais encontrados feridos, 20 provenientes de cativeiro ilegal, 5 debilitados. Destes 56, 11 foram integrados na coleção e os restantes 37 foram devolvidos à natureza. Quanto aos cágados-de-carapaça-estriada, desde 2019 a 2024, ingressaram 3 indivíduos, 2 encontrados feridos e 1 de cativeiro ilegal. Destes, 1 foi integrado na coleção e 2 devolvidos à natureza.

Avaliando as causas de ingresso das estatísticas acima percebemos que a segunda maior causa de ingresso de cágados autóctones está associada a apreensões vindas de situações de cativeiro ilegal. Apesar de alguns destes animais serem considerados irrecuperáveis, a sua condição não é incompatível com a vida, pelo que a decisão clínica de os integrar na coleção abre a oportunidade de

serem utilizados para a educação ambiental dos visitantes do Parque, bem como conservação da espécie. Percebemos ainda que há uma grande disparidade de números de entradas destes dois cágados, que vem por parte da localização do CRF-PBG – sendo que as *E. orbicularis* tendem a ocorrer mais a sul de Portugal – mas também pelos números severamente reduzidos de cágados-de-carapaça-estriada.

1.4.1 Cágado-mediterrânico (*M. leprosa*) na coleção e nas instalações do Parque Biológico de Gaia

Atualmente há dois cercados para os cágados autóctones irrecuperáveis. Num deles, o dos cágados-mediterrânicos, encontramos oito indivíduos, desde juvenis a adultos, machos e fêmeas. Encontram-se ao ar livre, com exposição solar, tendo ao seu dispor um lago de acesso contínuo e vários esconderijos espalhados na forma de troncos ou aglomerados de pedras. O espaço não é partilhado com quaisquer outras espécies. O espaço dispõe ainda de várias plataformas de insolação e zonas de vegetação alta e baixa.



Figura 5. Cercado dos cágados-mediterrânicos, *M. leprosa*, no Parque Biológico de Gaia

1.4.2 Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) na Coleção e instalações do Parque Biológico de Gaia

O cercado das *E. orbicularis*, onde habitam cinco exemplares, encontra-se ao ar livre e é de maiores dimensões do que o das *M. leprosa* sendo que este é atualmente partilhado com dois pernilongos, *Himantopus himantopus*. Estas aves limícolas são características do habitat das *E. orbicularis* pelo que vivem na natureza em simpatria. O cercado é composto por solo com vegetação parcialmente pantanosa, dependendo de onde se encontra em relação ao lago. Quanto ao lago, este é de grandes dimensões e tem uma rampa de entrada natural com solo que proporciona uma porção menos abrasiva. No entanto, o restante fundo do lago é composto por granito.



Figura 6. Cercado dos cágados-de-carapaça-estriada, *E. orbicularis*, no Parque Biológico de Gaia

1.4.3 Maneio alimentar dos cágados semi-aquáticos autóctones em cativeiro

Tal como referido anteriormente, os cágados autóctones são considerados predadores oportunistas, adotando uma alimentação, maioritariamente, carnívora a omnívora. No seu habitat natural, a dieta dos cágados varia de acordo com a disponibilidade alimentar que, por sua vez, varia conforme a estação. Calvino-Cancela e Cordero-Rivera (2010) demonstram que a população ibérica de cágados-de-carapaça-estriada, durante os meses de verão, consome mais sementes de nenúfar-branco (*Nymphaea alba*) face a outros meses do ano, e que este consumo é prevalente em todas as idades. Neste estudo, quase 100% da dieta dos cágados-de-carapaça-estriada era herbívora, o que levou os autores a considerar que os meses de verão, por serem de menor atividade, implicam menores requisitos energéticos. Consequentemente, apesar do menor aporte energético da alimentação de base vegetal, os cágados optam por se alimentar com plantas, como o nenúfar-branco, pelo seu fácil acesso ^[10].

Noutro estudo, foi feita uma análise aos conteúdos estomacais de *E. orbicularis* durante e após a época reprodutiva e observou-se uma predisposição para uma dieta carnívora (constituído por insetos, entre outros invertebrados) durante a época reprodutiva, enquanto na época pós-reprodutiva observou-se uma dieta composta por vertebrados (peixes e anfíbios) e material vegetal. Este estudo apoia a hipótese que o cágado-de-carapaça-estriada pode ser considerado carnívoro durante a reprodução e omnívoro após a época reprodutiva ^[27].

Com base nesta informação, em cativeiro, deve ser elaborado um plano alimentar que represente as necessidades omnívoras dos cágados ^[17]. O uso de invertebrados como minhocas, minhocas tubifex e quironómídeos vermelhos (ou larva de mosquito vermelho) estão descritas como altamente nutritivas e podem consistir da maior parte da dieta de um cágado ^{[17], [41]}. Cágados tendem a desenvolver hábitos alimentares omnívoros com a idade, pelo que a sua dieta deve incluir couves, espinafres, brócolos e folhas de beterraba em doses acrescidas à medida que envelhecem ^[17]. Cenoura, batata-doce e abóbora podem ser usadas como fonte de betacaroteno. Fruta madura, como pera, maçã, melão, uvas ou figos também podem ser dadas ^{[39], [41]}. Peixes dulçaquícolas— como salmão,

truta, enguia – podem ser utilizados como alimento para cágados desde que tomadas as precauções adequadas no que toca à introdução de tiaminase: deve evitar-se o uso de espécies com concentração alta desta enzima como o peixe-japonês ou peixinho-dourado, carpas, peixes da ordem Siluriformes (peixes-gato e bagres) ou arenque. Deve também ser evitado a congelação do peixe uma vez que este processo destrói a tiamina (vitamina B1) e aumenta a atividade de tiaminase ^[39]. A carne não deve constituir a maioria da dieta de um cágado em cativeiro pela sua deficiência em cálcio, vitaminas e minerais. Insetos como gafanhotos, grilos ou moscas podem integrar a dieta dos cágados, com moderação pela sua deficiência em cálcio ^[17].

O uso de *Gammarus*, um género de crustáceo, não está recomendado, ainda que seja um crustáceo altamente comercializado como alimento de quelónio, pela falta de informação sobre o seu conteúdo no que diz a nutrientes e ao rácio cálcio:fósforo. Para além disso, pode ainda agir como reservatório para a *Beneckea chitinivora*, uma bactéria associada à SCUD ^{[19],[39]}.

A quantidade de alimento fornecido varia em função da idade, género, atividade e, como referido anteriormente, temperatura do ambiente, sendo superior em ambiente com temperatura ótima. Para um cálculo aproximado, podemos assumir que as necessidades diárias de alimento de um cágado adulto correspondem a cerca de 5% do seu peso ^{[14], [17], [39]}.

2. ABORDAGEM CLÍNICA A CÁGADOS SEMI-AQUÁTICO AUTÓCTONES

2.1. Exame físico geral

O exame físico geral deve iniciar pela identificação da espécie de cágado, descrita no capítulo anterior: sabermos a espécie com que estamos a lidar evita complicações futuras como sub ou sobredosagem, interações medicamentosas adversas, libertações em alturas não ideais, alimentação incorreta e instalações/maneio inadequados.

Posteriormente, o clínico deve proceder a um exame físico detalhado do cágado. Note-se que a bibliografia não descreve uma ordem específica recomendada pela qual o clínico deve prosseguir com o exame físico. Opta-se assim pelo seguinte protocolo para o exame físico que pode ser usado para ambas as espécies de cágados semi-aquáticos autóctones, que se detalha abaixo: (i) Identificação e observação à distância; (ii) avaliação respiratória e cardíaca; (iii) pesagem; (iv) avaliação da cabeça e pescoço; (v) avaliação dos membros anteriores e posteriores; (vi) avaliação da cloaca e (vii) Palpação ^[31].

I. Identificação e observação à distância

Uma vez identificado o cágado, devemos proceder com a observação à distância, um procedimento não invasivo que nos pode dar informação sobre o estado de saúde do quelónio, iniciando-se esta observação com o animal no chão e/ou na mesa do consultório. De imediato, podemos avaliar o estado geral do animal quanto à sua atitude e comportamento.

Na observação da carapaça deve ser avaliado o seu formato, simetria e cor, tomando em particular atenção a presença de descamação, sinais de trauma, infecção ou piramidismo, descrito como o espessamento de osso trabecular entre as camadas corticais interna e externa da carapaça. Na avaliação da descamação deve considerar-se tanto o processo da muda fisiológica dos répteis, como processos patológicos resultados de défices alimentares, nomeadamente hipovitaminose A e hipocalcemia, ou disecdise em consequência a/de humidade ambiental inadequada. Devem ser procurados sinais de trauma, como fraturas de carapaça e plastrão, salientando-se a importância de detetar traumas na porção dorsal da carapaça dado o risco de envolvimento pulmonar. Finalmente, no que respeita ao piramidismo, uma dieta com excesso de proteína e condições inapropriadas de humidade são fatores predisponentes, estando, portanto, associada a cativeiro. Esta deformação pode ter graves implicações na marcha, respiração e crescimento normal da carapaça e plastrão ^{[14],[31]}.

Em seguida procede-se à avaliação da marcha: o cágado deve conseguir elevar o seu plastrão da superfície em que se encontra e mover os membros de forma correta – ou seja, superfície ventral dos membros em contacto com o chão.

II. Avaliação respiratória e cardíaca

Nesta fase inicial do exame físico com o mínimo de manipulação ou contenção prévia, devemos proceder à avaliação respiratória e cardíaca de modo a obter valores que não reflitam stress de manuseamento.

A respiração deve ser avaliada quanto à sua qualidade, esforço e ritmo. A respiração fisiológica deve ser silenciosa ou ligeiramente audível e feita com o bico fechado. Um animal ofegante ou com presença de sibilo respiratório pode indicar rino-sinusite ou pneumonia. Um cágado com complicações respiratórias estende a cabeça e pescoço quando respira, e pode tremer a mandíbula. Edema palpebral, presença de secreções espumosas nasais ou orais e sibilo respiratório podem ser sinais compatíveis com infecção. Extrapolando de outras espécies de quelónios, estima-se que a frequência respiratória dos cágados autóctones varie entre 2 a 4 respirações por minuto ^{[14],[23], [48]}.

O registo da frequência cardíaca deve ser feito através do uso de ultrassonografia Doppler, colocando a sonda na porção pré-umeral lateral do pescoço. O ritmo cardíaco de um quelónio ronda os 25 batimentos por minuto, mas pode descer até 1 batimento por minuto em casos de hibernação e o cágado permanecer vivo. Note-se que há autores que descrevem estes parâmetros como tendo pouca relevância em quelónios ^[36].

III. Pesagem

O peso do animal é um parâmetro de extrema importância que permite monitorizar de forma indireta o seu estado de saúde geral, devendo, por isso ser registado desde o primeiro dia e em todas as reavaliações do animal. Permite ainda o cálculo correto de doses de fármacos a administrar e estabelecer a quantidade de alimentação ^[14].

IV. Avaliação da cabeça e pescoço

A avaliação da cabeça, pescoço e membros de um cágado exige paciência e experiência por parte do observador, atendendo à sua capacidade de retração para o interior da carapaça, mecanismo utilizado para proteção contra predadores. De modo a exteriorizar a cabeça, pode ser exercida pressão nos membros posteriores dum cágado, o que irá exteriorizar ligeiramente os membros anteriores e pescoço devido à falta de espaço que estamos a criar. E vice-versa – aplicar pressão nos membros anteriores e cabeça exterioriza parcialmente os membros posteriores^[14]. Alternativamente, podemos inclinar o cágado, apontando a cabeça para o chão, e esperar que a exteriorize antes de colocar o primeiro e terceiro dedo atrás do côndilo occipital. Através da tração constante, é possível manter a cabeça exteriorizada e realizar um exame detalhado^[23].

As narinas devem ser observadas cuidadosamente, procurando sinais de assimetria, oclusão ou presença de secreções –sinais de rino-sinusite, patologia comum nos quelónios. De seguida, avaliamos o tímpano que se encontra caudalmente ao ângulo da mandíbula e devemos avaliar as escamas timpânicas por sinais de edema que poderá indicar abscessos aurais. A observação de detritos caseosos nas aberturas da tromba de Eustáquio pode ser sinal de otite média^{[14], [36]}. É de ressaltar que os quelónios não possuem canal auditivo externo^[14].

Posteriormente, avaliamos os olhos, que devem estar limpos e as pálpebras abertas: pálpebras distendidas ou inflamadas podem ser sinal de doença sistémica generalizada. Devemos ainda avaliar sinais de desidratação como globo ocular afundado e olho com ausência de brilho. O exame ocular é recomendado em todos os animais – especialmente após a hibernação, altura em que pode haver degeneração da retina devido a temperaturas baixas – e deve recorrer-se ao uso de um oftalmoscópio, ou, na ausência de equipamento, uma fonte de luz para examinar o fundo do olho. Avaliamos a esclera, procurando sinais de vermelhidão ou irritação e opacidade. Através da incidência direta de luz, poderá ser estimulado o reflexo pupilar direto, embora o esfíncter da íris dos cágados seja composto por músculo estriado esquelético o que confere a capacidade da contração pupilar voluntária^[5].

Para o exame da cavidade oral, devemos aplicar pressão lateralmente nos cantos do maxilar até que se visualize o seu interior. Assim que possível, recorreremos a depressores, gazes, ou outro material esterilizado para garantir o acesso contínuo à cavidade oral. Observamos a cor das mucosas, presença de placas (podem estar associadas a herpesvírus ou iridovirus), glossite, gota visceral (depósitos brancos na cavidade oral) e corpos estranhos. A cor fisiológica das mucosas na maioria dos cágados – autóctones inclusive – é rosa-pálido (Figura 7). A laringe pode ser de difícil visualização visto estar posicionada atrás da língua, mas é importante verificar sinais de inflamação ou de descargas originadas da glote que podem indicar doença respiratória. Se houver a possibilidade, é recomendada endoscopia da faringe e esófago usando um endoscópio rígido para detetar sinais de esofagite generalizada e descartar estomatite. De lembrar que quelónios não possuem dentes^{[14], [36]}.



Figura 7. Avaliação da cavidade oral de uma "cooter" do rio, *Pseudemys concinna*

Finalmente, com a cabeça fixa podemos avaliar o tegumento do pescoço, procurando sinais de ectoparasitas (pulgas e carraças principalmente), descamação, trauma, infecção ou inflamação. Devemos avaliar a musculatura da porção dorsal do crânio para recolher informação sobre a condição corporal do cágado.

V. Avaliação dos membros anteriores e posteriores

Podemos exteriorizar os membros anteriores que, com a cabeça fixa, será mais fácil. Nos membros, procuramos sinais de ectoparasitas (pulgas e carraças principalmente), descamação, trauma, infecção ou inflamação e presença de ecdise. A presença de disecdise, pele seca retida durante o processo da muda, pode ser indicadora de humidade inadequada, ou seja, ambientes que não tenham entre 50-80% de humidade, ausência de substrato adequado, hipovitaminose A, ou ainda dermatopatias como ectoparasitas ou trauma ^{[14],[31]}.

Avaliamos também a massa muscular presente (especialmente a nível do músculo temporal) para determinar a condição corporal do animal, em conjunto com a presença de depósitos de gordura subcutâneos, principalmente nas regiões cervicais, pré-femorais e axilares. Classificamos a condição corporal de acordo com uma escala de 1 a 9, onde 1-3 são cágados caquéticos ou com má condição corporal, 4-6 são cágados com boa condição corporal e 7-9 cágados com excesso de peso ou obesos ^[26]. Fraturas de membros podem estar presentes e estão tipicamente associadas a quadros de fratura de carapaça por atropelamento ou queda. As unhas também são observadas: unhas curvas são sinais característicos de hiperparatiroidismo nutricional secundário, a doença mais prevalente em cágados de cativeiro ^{[14], [31]}.

Para os membros posteriores utiliza-se a mesma metodologia empregue nos membros anteriores.

VI. Avaliação da cloaca

De seguida, examinamos a cloaca procurando qualquer sinal de descarga anormal, presença de detritos, sinais de inflamação ou alteração da coloração roxa fisiológica da mucosa (Figura 8). Não é incomum que ocorra prolapso do órgão cloacal durante a manipulação e pode ser interpretado como

uma manifestação de dor ou indicador de desconforto. Podemos também fazer a sexagem do quelônio. Para tal, endireitamos a cauda do quelônio e observamos a posição do poro cloacal em relação à linha da carapaça: nas fêmeas, o poro cloacal encontra-se cranialmente à linha da carapaça; nos machos encontra-se caudal. Adicionalmente, a medição da temperatura corporal pode ser feita através da temperatura cloacal, sendo importante lembrar que estamos a lidar com animais poiquilotérmicos cujos valores podem refletir exposição solar ou contacto com tapetes térmicos, produzindo valores erróneos [7], [14], [31].

VII. Palpação

Depois da observação dos membros e pescoço, é importante palpar cada escudo da carapaça e do plastrão, para avaliar escudos soltos, sensibilidade ou presença de fluídos. Petéquias e equimoses, tanto na carapaça como no plastrão, podem ser indicadores de osteomielite, septicémia, ou parasitismo por parte de trematodes da família *Spirorchiidae* [14].

Finalmente, devemos avaliar a cavidade celómica, tracionando os membros posteriores para trás e procedendo à palpação do espaço pré-femoral. Esta exploração é útil para detetar cálculos ou cistos tanto cutâneos como intracelómicos, acumulações de tecido adiposo, ansas gastrointestinais aumentadas e ovos nas fêmeas, mas, em cágados saudáveis, não se deve detetar alterações neste exame. É de lembrar ainda que os répteis não possuem gânglios linfáticos [14], [31].



Figura 8. Prolapso cloacal num cágado-mediterrânico, *M. leprosa*, macho

Adicionalmente, para além destes parâmetros, devemos também estar atentos no decorrer do exame físico a sinais indicativos de desidratação, como olhos afundados, perda da turgidez e flexibilidade da pele, cavidade oral com presença de secreções espessas, atitude deprimida e ritmo cardíaco bradicárdico e difícil de encontrar [14], [31].

2.2. Exames complementares de diagnóstico

Na ausência de sinais patognomónicos de doença em répteis é de considerar o recurso a uma bateria de exames complementares para um diagnóstico definitivo permitindo uma avaliação mais detalhada, e por vezes não invasiva, do estado geral do animal. Ao longo do estágio curricular, tive a

oportunidade de participar e assistir a vários exames complementares, dos quais destaco (i) exames imagiológicos com recurso a radiografia e endoscopia, (ii) exames coprológicos (iii) análises hematológicas, incluindo medição do hematócrito e sólidos totais, painel bioquímico, contagens totais de leucócitos e avaliações de esfregaços sanguíneos para observação morfológica, pesquisa de hemoparasitas e realização de contagens diferenciais de leucócitos. Pude também recolher e analisar diferentes tipos de amostras (como zaragoas coano-cloacais, lavados traqueais ou abscessos) e observar os resultados de testes de sensibilidade a antibióticos como meios auxiliares de diagnóstico.

2.2.1 Hematologia

O grupo de exames complementares mais praticados em quelónios durante o estágio diz respeito aos da hematologia por duas razões: primeiramente, pelo facto de o material necessário para obter resultados (seringa, agulha, lâmina, microscópio, tubo capilar, centrifugadora e refratómetro) ser de fácil acesso económico e os procedimentos serem rápidos. Segundo, porque uma pequena amostra de sangue fornece uma enorme quantidade de informação, o que assume relevância quando estamos perante animais cuja anatomia compromete ou dificulta a utilização de outro tipo de exames complementares.

Estes exames hematológicos permitem investigar condições relacionadas às células sanguíneas, como anemia, alterações hematopoiéticas, processos inflamatórios, parasitemia e alterações hemostáticas.

Estão descritos vários locais para colheita de sangue: veia jugular, veia braquial, veia femoral, plexo subcarapacial, veia coccígea ventral e dorsal, e seio occipital. Há ainda menção de amostragem feita a partir do seio orbital ou via cardiocentese, mas não são recomendadas. De todas estas localizações a que a bibliografia elege como o “golden standard”, foi a veia jugular (Figura 9). É o local com mais visibilidade – ainda que pouca – e, mais importante ainda, é o local com menor risco de contaminação de amostra com linfa e, conseqüentemente, que nos dá resultados mais fidedignos de análises posteriores (painel bioquímico, microhematócrito e sólidos totais) [23], [29].



Figura 9. Venipunção na veia jugular numa *M. leprosa*

Anatomicamente, a veia jugular (externa) corre superficialmente em direção caudodorsal desde o aspeto dorsal do tímpano até à cavidade celómica. No entanto, devido à coloração baça dos cágados-mediterrânicos, esta poderá ter de ser uma punção cega. Uma referência anatómica que se afigurou relevante nos exames realizados ao longo do estágio consistiu na identificação do tímpano e traçar uma linha imaginária desde o seu centro até à cavidade celómica. Aplicação de álcool a 96%, como utilizado nas colheitas feitas durante o estágio, e compressão do pescoço à entrada do celoma podem ajudar a ingurgitar a veia jugular e a obter melhor visualização ^[29].

Usualmente, para proceder a uma colheita, são necessárias duas pessoas, uma para a correta contenção do quelónio e a segunda para fazer o procedimento em si. Deve-se preparar todo o material necessário pré-colheita – agulha e seringa hipodérmica de 22G a 27G, álcool, lâminas de microscópio para realização de esfregaço, tubo capilar para microhematócrito e/ou tubo com heparina para preservar o sangue posteriormente. Foram também utilizados os métodos para exteriorização do pescoço e prensão do mesmo acima mencionados. Com o animal em decúbito lateral e com os membros anteriores e pescoço contidos, a seringa é introduzida crânio-caudalmente, com um ângulo de 45º e pressão negativa deve ser mantida até se visualizar sangue. É possível recolher entre 0.5% a 0.8% da massa corporal de sangue de um cágado ^{[14], [29]}.

Imediatamente após a colheita, uma gota de sangue deve ser colocada numa lâmina para proceder ao esfregaço sanguíneo. O método empregue no CRF-PBG foi o método PUSH, que consiste em colocar uma gota de sangue numa lâmina e, com recurso a uma segunda lâmina, encostá-la à gota de modo a que o sangue se espalhe ao longo do bordo dessa mesma segunda lâmina. Com um movimento firme e rápido, a segunda lâmina é empurrada em sentido contrário à gota e, depois de montada, a lâmina é deixada a seca. Após seco, o esfregaço é corado utilizando o método *Diff-Quik*, onde 3 soluções são utilizadas (solução fixadora, eosinofílica e basofílica) e o esfregaço é submerso por 10, 10 e 15 segundos, respetivamente. Este é deixado a secar para depois ser visualizado em microscópio ótico e procurada a zona de monocamada de modo a observar a morfologia das células sanguíneas e ainda fazer contagem diferencial de leucócitos com a objetiva de 100x. O sangue restante deve ser preservado em heparina, já que EDTA leva a lise parcial das células sanguíneas em quelónios, e refrigerado a uma temperatura de 4ºC. Este sangue pode ainda ser utilizado para fazer contagens totais de leucócitos recorrendo à solução de Natt & Herrick e utilizando uma câmara de Neubauer melhorada ^{[14], [23], [31], [35]}.

Durante o meu estágio, a totalidade das colheitas a cágados autóctones foram realizadas em cágados-mediterrânicos em reabilitação e pertencentes à coleção do Parque Biológico de Gaia, visto que os cágados-de-carapaça-estriada da coleção se encontravam em período de hibernação e não ingressaram exemplares desta espécie.

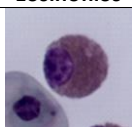
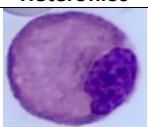
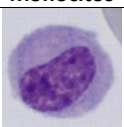
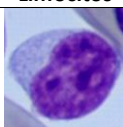
2.2.1.1 Interpretação dos esfregaços

Nos quelônios, nas células sanguíneas do sangue periférico encontramos eritrócitos, trombócitos e leucócitos, dentro destes com dois grupos: os granulócitos (heterófilos, eosinófilos e basófilos) e os agranulócitos (linfócitos e monócitos). Estão ainda descritos na bibliografia azurófilos, havendo autores que defendem que estas células são estritamente encontradas em ofídios e outros que se trata de variações de monócitos, pelo que a sua existência é controversa [14], [35], [45].

Para a análise a eritrócitos e trombócitos deve recorrer-se a métodos de contagem com instrumentos de contagem automática. Porém, tendo em conta que nos répteis os eritrócitos e trombócitos, à semelhança dos leucócitos, se apresentam como células nucleadas, a contagem total de leucócitos tem de ser efetuada através de contagem manual, com recurso, designadamente, ao método direto de Natt e Herrick [35], [45].

Sendo os leucócitos células de defesa do sistema imunitário, qualquer variação na quantidade ou morfologia presente nas amostras hematológicas é relevante, apresentando-se na tabela abaixo as suas características fisiológicas [32].

Tabela 1. Morfologia de leucócitos de *M. leprosa*, adaptada segundo Perpiñán (2017) [38]

| | Eosinófilos | Heterófilos | Monócitos | Linfócitos |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| |  |  |  |  |
| Forma | Redonda | Redonda, margens podem ser irregulares e pseudópodes podem estar presentes | Redonda a ameboides | Redondo a oval, pode ser irregular |
| Tamanho | 9-20 µm | 10-23 µm | 8-25 µm | Pequeno - 5µm; Grande -15µm |
| Citoplasma | Azul claro | Sem cor | Abundante, azul claro-acinzentado, pode ser opaco ou com aspeto espumoso. | Pouca quantidade, ligeiramente basofílico. Homogéneo, sem vacúolos ou grânulos. |
| Grânulos citop | Eosinofílicos, esféricos, numerosos | Eosinofílicos (laranja forte), esféricos | Grânulos finos ou azurófilos podem estar presentes | Ausentes |
| Núcleo | Central ou ligeiramente excêntrico, redondo a oval | Excêntrico, redondo a oval, Cromatina condensada densamente | Forma variada (redondos, ovais ou lobados). Cromatina menos condensada e mais pálida em comparação aos linfócitos | Central ou ligeiramente excêntrico, grande, redondo a oval. Cromatina escura densamente condensada. Rácio núcleo:citoplasma alto |
| Reação à perox | Positiva | Negativa | n.a | n.a. |
| Função | Fagocitose de complexos imunológicos | Fagocitose e atividade microbicida | Formação de granulomas e células gigantes | Resposta imunitária |

(Fotografias do autor)

O conhecimento detalhado da morfologia normal das células sanguíneas é crucial para a sua correta identificação permitindo a deteção de alterações clínicas relevantes. A quantificação e avaliação morfológica destas células pode indicar a presença de alterações tóxicas – como heterófilos

com basofilia citoplasmática proeminente associada a múltiplos corpos de Döhle ou granulação anormal, vacuolização citoplasmática presente, aumento do volume ou tamanho dos heterófilos (podendo levar inclusive à dificuldade da identificação destes face a outras linhagens celulares), desgranulopiose (por exemplo, núcleo com formas anormais ou tamanho aumentado) – sendo estas mais relevantes quando encontradas na maioria dos heterófilos observados no esfregaço. As alterações tóxicas são semelhantes às observadas em mamíferos, embora a variabilidade geral nos répteis seja maior e as alterações de granulação mais proeminentes. No caso específico dos corpos de Döhle em cágados, estes ocorrem como agregados citoplasmáticos basófilos irregulares e pouco definidos, sendo menos comuns e mais difíceis de distinguir à microscopia ótica do que nos mamíferos [45]. Em 2022, Stacy N. I. propôs que a categorização das alterações tóxicas fosse caracterizada como presente ou severa, ao invés da categorização de cada parâmetro de alterações tóxicas seguindo a nomenclatura leve, moderado ou marcado, comumente utilizado na prática clínica veterinária. A razão para esta proposta assenta em estudos realizados que indiciam que apenas alterações de toxicidade severas são evidência prognóstica; e que em certos táxones, como é o caso dos quelônios, a presença de alterações tóxicas severas pode não servir como critério de prognóstico suficientemente fiável. A autora refere que a adoção deste sistema de duas categorias, ao invés do de três, pretende harmonizar as técnicas de comunicação deste meio diagnóstico, reduzir a variação interobservador e orientar o foco para os achados clínicos mais importantes, nomeadamente alterações tóxicas classificadas como severas, enquanto retém rigor descritivo de todos os achados clínicos [46].

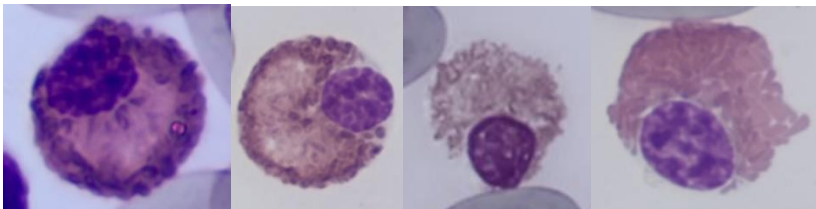


Figura 10. Heterófilos de cágado-mediterrânico, *M. leprosa*, com alterações tóxicas presentes

(Fotografias do autor)

Os resultados hematológicos podem também ser influenciados pelo local de punção, resultando em diluição com linfa, e pelo manuseio inadequado das amostras. Outros fatores que impactam os valores hematológicos incluem a idade, que pode afetar o microhematócrito e a quantidade de hemoglobina, o tamanho da carapaça, associado a eritrócitos maiores e menor número de glóbulos vermelhos, e as diferenças entre sexos, que influenciam parâmetros como o microhematócrito, a quantidade de eosinófilos e o rácio heterófilos:monócitos [29], [45].

Um aumento no número circulante de heterófilos associado a um aumento de precursores imaturos (heterofilia com desvio à esquerda), que pode ser acompanhado de sinais de alterações tóxicas durante a visualização do esfregaço evidencia um processo inflamatório [45].

Em esfregaços sanguíneos de quelônios, inclusive em *M. leprosa*, a presença de hemoparasitas intraeritrocitários do gênero Hemogregarina e extraeritrocitários do gênero Plasmodium está documentada [25]. Durante o estágio, não foram observados hemoparasitas nos esfregaços avaliados.

Segundo Hidalgo-Vila, J. (2007), a distribuição mediana de contagens diferenciais de leucócitos, num estudo onde se obteve o perfil hematológico de 56 machos e 58 fêmeas de cágados-mediterrânicos, varia entre 53.8% e 58.5% para heterófilos, 35.3% a 32.6% para eosinófilos, 6.3% a 5.8% para linfócitos, 4.3% a 2% para monócitos e 0% para basófilos, em machos e fêmeas respectivamente.

Nos cágados-de-carapaça-estriada, segundo um estudo feito em 76 *E. orbicularis* clinicamente saudáveis, os valores de referência medianos dos parâmetros hematológicos foram os seguintes: 8.96% a 47.69% para heterófilos, 0.91% a 40.25% para eosinófilos, 12.89% a 68.41% para linfócitos, 0.5% a 9.08% para monócitos e 4.19 a 33.8% para basófilos. Não foi feita diferenciação entre sexos dos animais que participaram no estudo [40].

Foram observados 16 esfregaços obtidos de 7 cágados-mediterrânicos. Cada esfregaço foi observado através de microscopia ótica a x100 com recurso a óleo e imersão e duas contagens de 200 leucócitos totais foram feitas para aumentar o rigor científico. No entanto, é de relembrar que estamos perante um método subjetivo, pelo que as contagens variam com os campos observados.

2.1.2 Painel bioquímico de quelônios

No mesmo estudo de Hidalgo-Vila, J. (2007), foram também avaliados valores bioquímicos dos 114 cágados-mediterrânicos tendo sido concluído que não diferem de outros quelônios, sendo, porém, os valores geralmente superiores em fêmeas do que em machos, à exceção de valores de lactato desidrogenase e creatinina. Os resultados obtidos apresentam-se na tabela 2 e servem para estabelecer valores pelos quais nos podemos guiar tendo em conta a ausência de valores de referência específicos para esta espécie.

Tabela 2. Perfil bioquímico mediano de 114 cágados-mediterrânicos, *M. leprosa*

| Parâmetro | Cálcio | Fósforo | Glucose | Colesterol | Sólidos totais | Ácido úrico | Sódio | Potássio | AST | CK | LDH | FA | Creatinina |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|------------|----------------|-------------|-------------|----------|--------|-----------|----------|-------|------------|
| Intervalo de confiança mínimo-máximo | 2.3-2.6 | 0.6-0.8 | 3.1-4.2 | 1.9-2.7 | 2.8-3.5 | 73.7-108.3 | 131.6-133.2 | 3.2-3.5 | 27-531 | 1193-1665 | 839-1059 | 31-42 | 20.2-24.0 |

É importante mencionar que os parâmetros bioquímicos de répteis, incluindo os cágados autóctones alvos deste relatório, podem ser influenciados por fatores como a dieta, onde uma alimentação mais carnívora produz valores de proteína totais superiores, o efeito da época reprodutiva

nas fêmeas, onde os níveis de cálcio, fósforo e colesterol medianos aumentam durante ovogénese e vitelogénese, bem como os níveis de ureia que aumentam de 11.13 mmol/L durante o período reprodutivo para 19.09 mmol/L em períodos não reprodutivos e o sexo, estando documentado um valor maior para níveis de creatina quinase, cálcio total, fósforo, rácio cálcio:fósforo e ureia em fêmeas do que em machos ^{[21], [40]}. A idade do animal, a altura do ano e ainda a origem do cágado (selvagem ou de cativeiro) podem influenciar os valores bioquímicos, bem como a condição do animal no momento da recolha de sangue para análise ^[21].

2.2.2 Parasitologia

Os métodos utilizados para exames de diagnóstico parasitológico em cágados, ao longo do estágio curricular, foram os seguintes: observação visual de ectoparasitas e, dentro da coprologia, a técnica de Willis-Mollay (método de flutuação com recurso a solução salina para a deteção de ovos de helmintos ou quistos/cistos de protozoários), técnica de sedimentação (ovos de Trematoda) e exame parasitológico direto através da diluição de uma amostra de fezes em soro.

Assinala-se que uma das dificuldades encontradas neste exame complementar se prendeu com a falta de amostragem pelo metabolismo lento dos cágados e ainda, que a quantidade de amostra fecal era diminuta nos cágados em que foi possível proceder à recolha de amostras. Nenhuma das amostras teve um resultado positivo a parasitas.

2.2.3 Imagiologia

Em geral, a anatomia particular dos quelónios dificulta de forma significativa os procedimentos de um clínico veterinário. Por esta mesma razão, a imagiologia, nomeadamente a radiologia, é uma importante ferramenta que, juntamente com a avaliação visual, traz grandes benefícios ao ser um meio não invasivo. Acresce ainda que o seu custo é acessível, por comparação com a tomografia axial computadorizada, e não apresenta tantas limitações como equipamentos de ultrassom onde a carapaça limita a área de avaliação ^{[14], [31]}.

2.2.3.1 Contenção e posicionamento

A radiografia é dos poucos procedimentos veterinários em quelónios em que a presença da carapaça pode ser útil. A carapaça, assim como a maioria das estruturas viscerais internas, podem ser posicionadas e permanecerem imóveis num paciente consciente durante a maioria da exposição radiográfica ^[14]. Durante o estágio, foi possível obter bons resultados no posicionamento do animal com recurso a material como caixas ou material de plástico insufláveis (Figura 11) tendo as três projeções recomendadas – ventrodorsal, laterolateral e crânio-caudal – sido efetuadas sem dificuldades.



Figura 11. Cágado-mediterrânico, *M. leprosa*, fixo com saco insuflável em posição para radiografia laterolateral

De salientar que nos casos em que a área de interesse seja a cabeça ou membros, é necessário recorrer a sedação ou anestesia geral para obter imagens diagnósticas, de modo a evitar a retração dos membros e a cabeça para o interior da carapaça, o que leva a sobreposição das imagens obtidas. Esta é uma razão pela qual um plano clínico deve ser definido antes de se recorrer a este exame: se o cágado necessitar de anestesia para um procedimento anterior é de aproveitar o estado do animal para realizar o exame radiográfico. É ainda de ressaltar que os membros devem ser contidos (com fita adesiva, por exemplo), mesmo com o animal sedado, para fixar o seu posicionamento da melhor forma. Deve tomar-se em consideração o efeito da carapaça nas constantes usadas: a carapaça, e a densidade do tecido que a compõe, faz com que haja uma atenuação do feixe radiográfico em comparação com o exame a um mamífero com espessura semelhante. Para obviar a esta situação deve aumentar-se a quantidade de radiação que penetra o cágado através do aumento do mAs ^[14].

2.2.3.2 Sistema respiratório por radiografia

A avaliação do sistema respiratório é comumente realizada através de radiografia pulmonar. Os pulmões dos quelônios têm duas principais particularidades: são uma estrutura arborizada, caracterizada por pequenas vias aéreas que terminam em espaços que contêm ar, e a porção dorsal do pulmão está aderida à serosa parietal da carapaça, o que significa que os pulmões de um cágado saudável não devem ser vistos deslocados ou colapsados ventralmente ^{[14], [48]}.

Na radiografia pulmonar são três as projeções necessárias para avaliar os pulmões: (i) crânio-caudal com feixe horizontal, (ii) lateral com feixe horizontal e (iii) dorsoventral. Porém, como nem todo o equipamento de raio-x tem capacidade para orientar o raio horizontalmente, há que ter em conta que as alterações verificadas nas radiografias em decúbito lateral, nomeadamente a compressão dos pulmões, pode resultar do movimento de órgãos celómicos ^[14]. De igual modo, nas imagens recolhidas com os membros e a cabeça retraídos, portanto com diminuição do espaço celómico presente, também pode resultar numa compressão dos pulmões, sendo, assim, fundamental a extensão e

fixação do pescoço e membros, por exemplo com recurso a fita adesiva ^[14]. As radiografias no decorrer do meu estágio foram realizadas com feixe vertical fixo e a técnica de fixação dos membros foi empregue com bons resultados.

A radiografia é um meio complementar de diagnóstico de inúmeras doenças e alterações do sistema respiratório: infeções (viral, bacterial, fúngica ou parasitária), neoplasias, trauma na medida em que se verificam, usualmente, alterações radiográficas, tendendo a ser visualizáveis como áreas focais, multifocais ou difusas de aumento da opacidade do tecido mole pulmonar. A localização deste tecido anormal é melhor observada em radiografias de feixe horizontal, sendo as três projeções mencionadas anteriormente relevantes para estimar a extensão do envolvimento pulmonar de forma fidedigna. No entanto, estas alterações não são critério suficiente para um diagnóstico definitivo de patologia pulmonar, que carece da necessária correlação clínica e amostragem para citologia/histopatologia e microbiologia, para que, em função do diagnóstico possa ser desenvolvido um plano terapêutico adequado ^{[14], [31]}.

Adicionalmente, a radiografia é um método relevante para avaliar a capacidade de resposta de um cágado à terapia para patologia pulmonar, servindo as radiografias iniciais para estabelecer um termo de comparação. Nestes casos - de acompanhamento da evolução de um paciente -, é importante manter as constantes em todas as radiografias, assim como o posicionamento do quelónio e a sujeição, ou não, do animal a anestesia e ventilação ^[14].

Apesar de raramente disponível em centros de recuperação, a tomografia axial computadorizada em répteis consiste na técnica de diagnóstico para avaliação do trato respiratório mais fiável ^[1].

3. TRAUMA E PATOLOGIAS MAIS COMUNS OBSERVADAS EM CÁGADOS SEMI-AQUÁTICO AUTÓCTONES

3.1 Trauma

Os atropelamentos estão entre as causas mais frequentes de trauma e são uma problemática muito relevante nos cágados autóctones, à semelhança de outros animais selvagens. Nos quelónios os traumas são mais prevalentes na carapaça, mais comumente na porção caudal, e recorrentemente levam à morte ou à eutanásia. Outras causas menos comuns de lesões da carapaça são as mordidas por predação, quedas ou esmagamento. De relevar também que traumas carapaciais dorsais pode sugerir a existência de lesões pulmonares, o que recomenda investigação ^[14].

Em quelónios selvagens, deve ser ponderada a intervenção cirúrgica se a sua reabilitação e reintegração forem promissoras. Não o sendo, deve também ser ponderada a utilização destes animais para fins pedagógicos se a qualidade de vida do animal não for prejudicada e houver recursos que justifiquem tal investimento, antes de decisões terminais.

Em situações com apresentação neurológica é necessário estabilizar o quelônio para poder diferenciar défices neurológicos de fraqueza do estado de choque. Quando um cágado ingressa com trauma evidente e em estado de choque devido a perda de sangue (choque hipovolémico), podemos administrar Hetastarch, diluído 1:2 ou 1:3 com solução salina 0.9% a uma taxa de 0.1 mL/kg a cada 10-15 minutos via intravenosa. A veia jugular é a veia mais acessível para colocação de cateter, ainda que possa ser difícil manter em pacientes que se retraiam muito. Se a veia jugular não for acessível, podemos administrar fluídos via intracelômica, manuseando o animal de forma a que a cabeça esteja a apontar para o chão de modo a deslocar os órgãos internos o mais cranialmente possível, evitando qualquer perfuração indesejada durante a administração. Devemos também corrigir a desidratação detetada, ainda que a bibliografia não seja consensual no uso de soluções hipertónicas em quelônios: alguns autores referem o uso de uma diluição de uma parte solução lactato de Ringer para duas partes dextrose 2.5% e cloreto de sódio 0.45%, mais comumente referida como “reptile ringers solution”; outros, reportam que se deve evitar o uso destas soluções pelo risco que podem ter na osmolaridade do plasma dos répteis. Durante o meu estágio foi feita fluidoterapia utilizando a solução referida acima sem sinais que indicassem uma reação adversa. Depois de corrigida, a fluidoterapia de manutenção é de 15-25 mL/kg por dia ^{[14],[36]}.

A tomada da decisão de proceder com a terapia e recuperação de um quelônio advém da experiência, sendo a triagem também determinante na eleição dos pacientes que podem ser tratados com ou sem sucesso, poupando-se meses de esforços, energia emocional, sofrimento animal e recursos humanos e financeiros ^{[14], [36], [31]}.

3.1.1 Triagem

A triagem é um processo vital para assistir o clínico na formulação de um prognóstico e na implementação da melhor estratégia terapêutica. Foram desenvolvidas cinco categorias de prognósticos de trauma, descritas na tabela abaixo ^[14].

Tabela 3. Prognósticos de trauma em quelónios e as suas características principais adaptados de Divers (2019) ^[14]

| Prognóstico | Características | Notas |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prognóstico excelente | Quelónios com lesões da carapaça ou fraturas (1) não contaminadas e não infetadas (há menos de 5 horas); (2) fratura única, sem deslocamento que não envolve a coluna/espinal medula; (3) escoriações mínimas presentes | Boa probabilidade de recuperação total. Quando não associadas a sintomatologia secundária, estas lesões curam rapidamente com alguns dias a semanas de terapia de suporte |
| Prognóstico bom | Quelónios com fraturas múltiplas, instáveis e/ou expostas, ou ainda lesões de predação (punções). Se as lesões ocorreram há 24 horas ou mais são consideradas contaminadas. | |
| | Lesões recentes têm melhor prognóstico, lesões onde porções da carapaça estão em falta, ou rompimento da membrana celómica, têm prognóstico razoável a reservado. | No caso de lesões infetadas o prognóstico passa a ser razoável a reservado, dependendo do grau de contaminação. Estes quelónios precisam de terapia de suporte, estabilização cirúrgica e hospitalização durante vários meses. |
| Prognóstico razoável | Quelónios com fraturas múltiplas na área peitoral ou pélvica, ou lesões perforantes até ao celoma. | Lesões com mais de 24 horas pioram o prognóstico. |
| | | Fraturas que destabilizam o ombro ou pélvis podem levar a dificuldades no movimento. |
| Prognóstico reservado | Quelónios com fraturas expostas com punção até às vísceras. Quelónios podem apresentar intestino e outros órgãos expostos, sujos e com miasas. | Muito difícil de tratar se infeção e danos nos órgãos estiver presente. |
| | | Normalmente os casos de prognóstico reservado evoluem para prognóstico grave rapidamente. |
| Prognóstico grave | Quelónios com fraturas múltiplas e lesões internas, espinais e na cabeça. No caso de lesão espinal, eutanásia é recomendada. | Lesões espinais em quelónios costumam resultar em comprometimento neurológico e paralisia dos membros posteriores – estes animais raramente podem ser libertados. |

3.1.2 Abordagem inicial em caso de trauma

Verificam-se dois grandes problemas na medicina de conservação no que respeita a trauma em quelónios: primeiro, a triagem é mais difícil uma vez que a sua maioria ingressa sem historial, não havendo forma de apurar há quanto tempo existe a lesão e, por outro lado, no momento do ingresso, podem apresentar lesões que inicialmente seriam de fácil tratamento e que, entretanto, infetaram, o que complica a terapia. O segundo problema prende-se com a duração da intervenção, mesmo em casos de excelente ou bom prognóstico, podendo contar-se com semanas a meses de terapia ^[14].

Após correção do estado do choque com os métodos referidos acima, a analgesia é instituída o mais rápido possível. Apesar de estudos de farmacodinâmica e farmacocinética não estarem amplamente desenvolvidos em cágados, o uso de anti-inflamatórios não esteroides como meloxicam, carprofeno, cetoprofeno e flunixin meglumina está documentado em quelónios: no entanto, a dosagem em répteis é obtida através da extrapolação a partir de espécies tanto relacionadas como não relacionadas e métodos de extrapolação de dosagem fidedigna ainda não foram desenvolvidos^[20]. Adicionalmente, a presença de variabilidade fisiológica inter e intra-espécie (por exemplo, a relevância

que a temperatura tem nos processos fisiológicos em animais poiquilotérmicos como os répteis, ou a presença de um sistema renal porta com néfrons diferentes dos das espécies mais estudadas que tem impacto na distribuição e eliminação de fármacos) pode contribuir para uma biodisponibilidade farmacológica alterada em quelônios, refletindo-se em resultados variáveis quanto aos efeitos de uma dose de anti-inflamatórios não-esteróides. É recomendado o seu uso só após hidratação e função renal estarem asseguradas [14], [47]. Ademais, também está descrito o uso de opioides como tramadol, hidromorfona, morfina, butorfanol e buprenorfina, com a desvantagem de o período de atuação ser lento e poder causar sedação em pacientes debilitados [14], [36],[31]. De notar que o uso de butorfanol está contraindicado em quelônios com trauma craniano. Recurso a antibiótico de largo espectro pode estar indicado em casos de infecção óbvia enquanto a colheita do material para cultura e testes de sensibilidade são feitos. A bacitracina, marbofloxacina, oxitetraciclina, gentamicina e ceftazidima foram antibióticos utilizados durante o estágio após resultados de testes de sensibilidade a antibióticos [14], [36], [44].

Deve-se ainda avaliar o microhematócrito e sólidos totais quando possível e proceder à medição de glicémia com recurso a tira reativa de glucose de modo a avaliar o estado do animal e definir o regime terapêutico mais adequado, sendo também essencial acompanhar a evolução do quelônio na resposta à terapia instituída [14].

Assim que o animal estiver estabilizado, radiografia (projeções crânio-caudal, dorsoventral e lateral com feixe horizontal) são aconselhadas para verificar a presença de fraturas da medula espinal, dos ossos longos, das cinturas pélvica e peitoral, bem como comprometimento dos órgãos internos.

3.1.3 Maneio das lesões

Sempre que se verifique uma lesão, a sua limpeza é crucial. Na remoção de detritos não devem ser retirados fragmentos da carapaça que estejam presentes e deve proceder-se a lavagem copiosa recorrendo ao uso de solução salina estéril aquecida, clorexidina diluída a 0.05% ou iodopovidona diluída entre 0.1% e 1%. Durante a lavagem, devemos ter atenção ao fluxo do líquido que deve correr em direção oposta ao das lesões especialmente nos casos em que a integridade da cavidade celómica está comprometida, posicionando o cágado adequadamente (note-se que nestes casos deverá ser evitado o uso de iodopovidona ou clorexidina, optando pela solução salina estéril). Deverá ser acautelado, em qualquer caso, que o tecido circundante à lesão seja desbridado e desinfetado antes da lavagem [14].

O desbridamento rotineiro de tecido morto ou infetado é crucial. Pode ser necessário anestesia e analgesia para desbridamento extenso a um cágado estabilizado, sendo que aplicação tópica de lidocaína pode ajudar no alívio da dor. As fraturas periféricas da carapaça costumam estar acompanhadas de avulsões do tecido mole, criando pequenos defeitos que estão altamente sujeitos

a infecções secundárias ou infestações como miíases. Estes espaços mortos devem ser adequadamente limpos, podendo recorrer a instrumentos dentários, elevadores periosteais e curetas para tal ^[14].

A administração de produtos tópicos depende da lesão, fase da recuperação e frequência de tratamento, sendo o objetivo final o de reduzir o tempo de recuperação dos ferimentos. Em lesões de dimensão mais pequenas na carapaça ou plastrão podemos aplicar produtos que contenham prata, como a sulfadiazina, devido ao seu efeito selante e bactericida. O uso de pensos com mel também está descrito. Em lesões mais profundas, está descrito o uso produtos de Vidro Bioativo de Borato (BBG), que contém fatores que promovem angiogénese e que tem bons resultados em lesões profundas com osso exposto. Em defeitos da carapaça extensos, e especialmente com o fragmento em falta, podemos recorrer a pensos diários com gel (como o gel com base em doxiciclina de longa duração e bons resultados tanto em lesões superficiais como profundas). Podemos ainda recorrer a próteses removíveis nestes casos, com uso de impressão 3D por exemplo. Quando o fragmento está em falta, o prognóstico depende da área de celoma visível: se o defeito for menor que 25% da superfície da carapaça, há a probabilidade de calcificação metaplásica da membrana celómica. Quando temos o fragmento, este pode ser fixado após adequada desinfeção ^[14].

É de lembrar que sendo os cágados autóctones semi-aquáticos, é necessário retirar o acesso à água (conhecido como “*dry-docking*”), recomendando-se a utilização de toalhas húmidas na sua instalação durante o maneo da lesão, devendo ser frequentemente substituídas para evitar eventual contaminação com fezes. Nos casos em que se preveja que a recuperação do animal seja prolongada, é importante verificar a presença de lesões de decúbito no plastrão de modo a evitar potenciais infecções secundárias ^[36].

3.1.4 Maneio cirúrgico

Decidindo-se pelo maneo cirúrgico são três os fundamentos a considerar: (i) cuidados pré-operatórios das lesões presentes, (ii) utilização de técnicas estéreis e (iii) estabilidade da lesão em posição anatómica correta por um período suficiente para que se verifique a osteogénese ^[14].

Em casos de fraturas estáveis podemos recorrer ao uso de pensos externos, pequenos ganchos com material de sutura, cabo, cimento ósseo com ou sem antibiótico ou uma combinação destes métodos. A troca dos pensos e maneo da lesão deve ser feita regularmente. Em casos com fratura de membro, devemos fixá-lo à carapaça para evitar o movimento ^{[14], [36]}.

Em casos de fraturas instáveis devemos considerar estas lesões como expostas e contaminadas ou mesmo infetadas. Quando reduzimos este tipo de fraturas devemos fazê-las em assepsia. Parafusos e fio de cerclagem são usados com sucesso numa variedade de espécies quando estão associadas a maneo adequada das linhas de fratura.

São várias as técnicas cirúrgicas a realizar em casos de fratura da carapaça: o uso de adesivos e epóxi, fixação com combinação de diferentes materiais (tipicamente parafusos e cabos) ou uso de epóxi com fixadores metálicos. Em contexto de centro de recuperação, onde recursos financeiros podem ser reduzidos, o método que combina o uso de parafusos e cabos tem a vantagem adicional de ser um extremamente acessível e de oferecer excelentes resultados. Os parafusos usados nesta técnica devem ser de aço inoxidável e é de evitar parafusos galvanizados devido à sua libertação prolongada de zinco. Devemos ter atenção à distância na qual perfuramos a carapaça com os parafusos, procurando deixar cerca de 0.5cm dos limites da fratura para evitar quebras da carapaça. Deve ainda atender-se à pressão que aplicamos de modo a evitar uma penetração total da carapaça e consequente dano interno. Depois de aplicados os parafusos, recorreremos ao cabo para os unir, passando pela cabeça de cada parafuso e dando o nó entre os dois parafusos. Só depois é que se deve aplicar torção manual no nó de duas a três voltas, evitando apertar demasiado com risco de quebra ou necrose devido à pressão. Massa de epóxi pode ser aplicada no cabo e cabeça do parafuso para melhor estabilização e impermeabilização ^{[14], [18]}.

As principais técnicas cirúrgicas para fraturas de carapaça incluem adesivos e epóxi, fixação com diferentes materiais (parafusos e cabos) ou epóxi com fixadores metálicos. Em centros de recuperação com recursos limitados, a técnica de parafusos e cabos é acessível e eficaz. Devem-se usar parafusos de aço inoxidável, evitando os galvanizados devido à libertação de zinco. A perfuração deve ser feita a 0,5 cm da fratura para evitar quebras, com pressão controlada para não causar danos internos. Após fixar os parafusos, o cabo é passado e amarrado entre eles, com torção moderada para evitar necrose. O epóxi pode depois ser aplicado para estabilização e impermeabilização. Este processo pode ser feito com recurso a anestesia dependendo do estado do cágado. O protocolo ideal para cirurgia de reparação da carapaça tem como objetivo o relaxamento muscular e manejo da dor. A bibliografia refere o uso de morfina, tramadol e meloxicam para analgesia pré e pós-operatório. Quanto a anestesia, o mesmo autor comenta que o uso de cetamina, α -2 agonistas (dexmedetomidina), propofol, alfaxalona, e anestesia inalatória (isoflurano) têm os melhores resultados. Existe referência dum protocolo para anestesia e relaxamento muscular no cágado-de-orelha-vermelha, *Trachemys scripta elegans*, específico para reparação da carapaça que combina cetamina (4-10 mg/kg, via intramuscular, sendo que para *M. leprosa* está aconselhado o limite inferior devido à diferença de peso) e medetomidina (0.04-0.14 mg/kgm, via intramuscular, utilizando o limite inferior pela mesma razão)^[14]. No entanto, a combinação de medetomidina e cetamina via intramuscular está descrita como preferência de alguns autores^[18]. Enquanto anestesiado, o uso de tapetes de aquecimento é essencial para a manutenção da temperatura corporal dos cágados e assegurar um correto metabolismo dos anestéticos, tanto na indução como no recobro ^{[18], [36]}.

3.1.5 Maneio nutricional

Em caso de trauma, e antes de se optar por qualquer tipo de suplementação nutricional, é de maior importância garantir a correção da taxa de desidratação, níveis de glicemia e motilidade gastrointestinal. Após correção, grande parte dos quelônios retomam a alimentação, especialmente se instalados num ambiente semi-natural com substrato natural, um esconderijo, manejo térmico apropriado, boa qualidade de água se aquático, e acesso exterior quando apropriado. Nos casos em que seja necessário sondar o animal para medicação oral e suporte nutricional prolongado, deve ser feita esofagostomia para colocação de tubo gástrico. Nos quelônios, o estômago tem capacidade para cerca de 7% do peso corporal por dia, recomendando-se uma dose inferior que poderá ser incrementada em função da monitorização das carências nutricionais do cágado ^{[14], [36]}.

3.1.6 Monitorização e tempo de recuperação

Em qualquer situação de trauma, a monitorização da situação do cágado é essencial, podendo recorrer-se, para orientação, aos passos indicados para o exame físico acima descrito.

Pela particularidade que os casos de fratura implicam, descreve-se, em seguida, com mais detalhe, o processo de monitorização e tempo de recuperação. Um dos aspetos essenciais ao processo de recuperação consiste na constante monitorização do material usado para a fixação da fratura ou fragmento. Nos casos em que se utilizem parafusos ou cabos e se verifique uma diminuição na tensão, devem ser imediatamente removidos e substituídos se ainda forem necessários ^[14].

O tempo de recuperação, em média, é de 4 a 8 semanas, dependendo da gravidade da fratura e da estabilidade que a fixação cirúrgica fornece. Em casos mais graves deve-se proceder à remoção e substituição do material utilizado a cada 2-3 semanas, podendo a lesão ter de ser limpa após remoção do fixador. Radiografia pode ser um auxiliar para avaliar a evolução, embora não demonstra calo ósseo. Podemos ainda avaliar a estabilidade de uma fratura através da palpação. Em casos de dúvida, devemos deixar o fixador durante mais tempo ^[14].

Muitas das vezes, um quadro de fratura de carapaça pode predispor o cágado a desenvolver uma infeção fúngica na carapaça. Podemos administrar pomadas com terbinafina diariamente nestes casos. Este tratamento é descontinuado quando a superfície óssea encerra ^[14].

Os quelônios com fraturas de carapaça não devem hibernar antes de uma recuperação completa, visto que a imunodepressão associada pode predispor a infeções ^[14].

Como nota final e apesar da intervenção médica e cirúrgica de fraturas de carapaça em quelônios ser prolongada deve ser considerada considerando a esperança de vida destes répteis, que podem ultrapassar os 50 anos.

3.1.6.1 Caso clínico fratura de carapaça

Neste âmbito apresento, em seguida, um caso clínico de fratura que acompanhei durante o estágio. Um cágado-mediterrânico (*M. leprosa*) foi admitido no CRF-PBG com uma fratura na carapaça, possivelmente causada por um atropelamento. A lesão, localizada medialmente ao longo do quinto escudo vertebral com envolvimento do escudo supracaudal esquerdo (Figura 12), era relativamente alinhada e com aspeto recente, mas classificada como contaminada por falta de certeza sobre o tempo de evolução.



Figura 12. Cágado-mediterrânico, *M. leprosa*, com fratura de carapaça.

O exame físico não revelou outras alterações significativas. Foi recolhido sangue para contagem diferencial de leucócitos, cujos resultados foram 74% heterófilos, 4% dos quais apresentavam alterações tóxicas, 18% de eosinófilos, 8% de linfócitos e 0% de monócitos e basófilos. O valor alto de heterófilos e a presença de lesões consideradas contaminadas foram fatores eleitores para a administração de bacitracina, antibiótico útil por ser tópico e de largo espectro. Fizeram-se radiografias nas projeções dorsoventral e laterolateral com recurso a feixe vertical fixo para avaliar possíveis danos internos, especialmente na coluna. Embora o envolvimento da medula espinhal não estivesse claro, o animal não apresentava sinais neurológicos, e o prognóstico foi considerado bom. A fratura foi inicialmente tratada com resina de epoxy e o cágado permaneceu em observação no centro de recuperação. As suas necessidades alimentares foram asseguradas e este cágado foi colocado em regime “*dry-docking*” para evitar potenciais infeções secundárias. Ao longo dos meses a recuperação deste animal foi estável e o prognóstico foi considerado como bom. Ainda assim, meses depois do seu ingresso, este animal ainda se encontrava internado, ilustrando a duração longa dos processos de recuperação destes animais. Este animal foi devolvido à natureza no dia 20 de dezembro de 2024.



Figura 13. Radiografias nas projeções dorsoventral (esquerda) e crânio-caudal (direita) de cágado-mediterrânico *M. leprosa*

3.2 Patologias associadas a cágados semi-aquáticos autóctones em cativeiro por erros de manejo

A segunda maior causa de ingresso no CRF-PBG de cágados semi-aquáticos autóctones prende-se com apreensões ou entregas de cágados que viveram em contexto de cativeiro, sendo a primeira, conforme referido, situações de trauma.

Associam-se ao contexto de cativeiro três patologias principais, menos observadas em contexto selvagem: (i) a doença ulcerativa cutânea septicêmica (SCUD) ou “*shell rot*” (ii) a hipovitaminose A e (iii) o hiperparatiroidismo nutricional secundário.

Estas patologias estão associadas, por regra, a erros de manejo, resultantes, portanto, de um contexto de cativeiro, temporário ou permanente, e de práticas de manejo não adequadas, designadamente (i) um manejo alimentar incorreto, (ii) habitat sem as características adequadas, (iii) privação de exposição a raios solares ou raios ultravioleta B.

3.2.1 Doença ulcerativa cutânea septicêmica

A doença ulcerativa cutânea septicêmica (SCUD) ou “*shell rot*” é bastante comum em quelónios, apesar de estar especialmente associada a animais em situação de cativeiro ^{[14], [28]}. Suspeita-se que esta condição tenha etiologia bacteriana, mas poucas bactérias foram identificadas como agentes primários para esta patologia. Inicialmente, estudos apontavam para a *Escherichia freundii* (agora *Citrobacter freundii*) como agente primário e principal desta patologia. No entanto, após investigação clínica extensiva, a causa primária da dermatite e osteíte presente nestes casos não foi determinada, sendo atualmente a SCUD considerada uma síndrome associada a várias bactérias, tanto aeróbias – como *Chryseobacterium indologenes*, *Aeromonas hydrophila*, *Ralstonia pickettii*, e *Morganella morganii* – como vários clostrídios anaeróbios ^[14]. Ainda no mesmo estudo é referido não ser possível discernir se as bactérias eram a causa da lesão, postulando ainda que a bactéria *Serratia*

marcescens pode permitir a entrada de outras bactérias anteriormente mencionadas através da sua atividade lipolítica e proteolítica. Está também descrito o envolvimento de *Beneckea chitinivora*, uma bactéria cujo reservatório é o crustáceo do género *Gammarus* comumente associado a alimentos secos comerciais para quelónios [2], [14], [28].

Durante o meu estágio pude interpretar estudos bacteriológicos a partir de amostras recolhidas a cágados autóctones ingressados, tanto ao longo do período do estágio, como anteriormente. Nos cágados-mediterrânicos foram isoladas *Enterococcus raffinosus*, *Acinetobacter bereziniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Serratia marcescens*, *Kocuria rosea*, *Granulicatella elegans*, *Citrobacter freundii*, *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus asburiae*. Nos cágados-de-carapaça-estriada foram isoladas as bactérias *Serratia marcescens*, *Citrobacter freundii* e *Delftia acidovorans*. De notar a presença de *Citrobacter freundii* e *Serratia marcescens*, ambas espécies associadas à SCUD e ambas isoladas a partir de amostras das duas espécies de cágados autóctones.

A apresentação clínica envolve lesões cutâneas que frequentemente penetram a camada de queratina e atingem tecido ósseo, resultando em dermatite e osteomielite. Podemos chegar ao diagnóstico presuntivo através da aparência clínica característica – lesões multifocais de cor castanha a branca e aspeto necrótico, com falta de tecido evidente.



Figura 14. Lesões ulcerativas de SCUD em carapaça e plastrão de *M. leprosa* mantida em cativeiro ilegal

Porém, para chegarmos a um diagnóstico definitivo é recomendada biópsia da carapaça para culturas bacterianas e fúngicas, e para análise histopatológica. Estas biópsias devem ser recolhidas enquanto o cágado está anestesiado e de preferência através do uso de uma trefina. O local da colheita pode ser preparado através do uso de clorexidina diluída. Após a colheita devemos selar os locais da biópsia com metil metacrilato [14].

Para quantificar as lesões da carapaça de forma mais objetiva, desenvolveu-se um sistema de pontuação que divide os 54 escudos em seis regiões, sendo cada região pontuada quanto à extensão

e gravidade da lesão. O valor de cada região é depois somado para produzir uma pontuação total de SCUD. O plastrão está dividido em três regiões: (i) região que inclui os escudos gulares, umerais e peitorais; (ii) região composta pelos escudos abdominais; e (iii) região que engloba os escudos femorais e anais. As regiões carapaciais são formadas pela: (i) região que contém os escudos marginais; (ii) região que inclui os oitos escudos pleurais (quatro de cada lado); e (iii) região composta pelos escudos vertebrais. A pontuação de cada região é calculada através da multiplicação da pontuação relativa à extensão das lesões visíveis (0 = ausente; 1 = menor [ocupando <10% da região]; 2 = moderada [10%-50%]; 3 = severa [> 50%]) pela pontuação relativa à gravidade das lesões nessa mesma região (0 = ausência de lesões; 1 = superficial, envolvendo apenas a camada de queratina; 2 = intermédia, envolvendo queratina e parte do osso; 3 = profunda, envolvendo queratina e osso total). A pontuação final é calculada através da soma das seis pontuações regionais calculadas anteriormente. Esta caracterização permite uma avaliação objetiva da extensão e gravidade das lesões da carapaça em relação à condição corporal ou a outros dados biométricos como resultados hematológicos e bioquímicos ^[14].

O tratamento da SCUD inclui desbridamento cirúrgico, limitação no acesso a água para quelônios semi-aquáticos como a *M. leprosa* e *E. orbicularis*, curativos e administração tópica e sistémica dependendo de resultados de culturas e testes de sensibilidade. As lesões frescas devem ser lavadas copiosamente com solução salina estéril, iodopovidona diluída a 0.1%-1% ou clorexidina diluída a 0.05%, assegurando que estas duas últimas soluções não entrem na cavidade corporal através de lesões perfurantes que possam existir, se for esse o caso ^{[14], [28]}.

O desbridamento deve ser feito regularmente, recorrendo ao uso de curetas ou instrumentos dentários como referido anteriormente no manejo das lesões por trauma. Durante o meu estágio, foi usada uma escova para aplicar a solução diluída de iodopovidona, seguido pela aplicação de sulfadiazina. Estes cuidados eram feitos diariamente. As lesões superficiais normalmente recuperam por segunda intenção, sendo a antibioterapia sistémica raramente precisa.

Lesões contaminadas requerem desbridamento mais radical com recurso a anestesia geral e analgesia apropriada, bisturi, ou ferramentas rotativas. As áreas desbridadas devem ser desinfetadas e um preenchimento com compósitos dentários pode auxiliar na recuperação de quelônios aquáticos e semi-aquáticos. A antibioterapia deve ser de largo espectro ao início – baseada em lâminas coradas com Gram – e só após cultura e testes de sensibilidade se deve evoluir para uma terapia mais específica ^[14]. A Marbofloxacina, Gentamicina, Bacitracina, Ceftazidima e Oxitetraciclina estão descritos nestas espécies e a sua administração deve tomar em conta a sensibilidade da bactéria em questão e o

O prognóstico da SCUD depende da severidade, natureza do ou dos agentes patogénicos envolvidos, e da resposta ao tratamento.

A prevenção é baseada no bom manejo e bem-estar do cágado enquanto em cativeiro, seja temporário como permanente.

Ainda que pouco testados, a humidade alta, temperatura baixa, manejo alimentar inadequado e pele ou carapaça traumatizada aparentam ser fatores predisponentes para o desenvolvimento de infeções da carapaça de quelónios [28].

3.2.1.1 Caso clínico doença ulcerativa cutânea septicémica

Descreve-se, em seguida, um caso clínico de SCUD que pode acompanhar durante o meu estágio no CRF-PBG. O cágado-mediterrânico (*M. leprosa*) ingressou no CRF-PBG com 1100g. Tratava-se de um indivíduo mantido em cativeiro durante mais de um mês onde coabitava com uma espécie de quelónio exótica. Durante o exame físico apresentava lesões no membro anterior direito (unha do 3º dígito do membro anterior direito partida com abscesso e ausência total da unha do 4º dedo do mesmo membro), além de úlceras no plastrão, sinais extensos de SCUD e presença de ovos à palpação pré-femoral, sendo, portanto, identificado como fêmea.



Figura 15. Lesões ulcerativas de SCUD em carapaça de *M. leprosa* e desbridamento manual

O comportamento foi considerado domesticado, tornando a sua reintrodução na natureza inviável. Foram colhidas amostras de fezes para exame bacteriológico que descartou a presença de *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia* e *Campylobacter*, mas que identificaram *Enterobacter asburiae*. Foi feito teste de sensibilidade a antibióticos e iniciou-se tratamento com Marbofloxacin administrada via intramuscular, limpeza e desbridamento das úlceras e o cágado foi colocado em regime “dry-docking” exceto para alimentação. Numa reavaliação posterior detetou-se um aumento no abscesso do 3º dedo do membro anterior direito, exigindo remoção cirúrgica sob anestesia com medetomidina, cetamina e midazolam. O abscesso foi removido com sucesso. No entanto, poucas semanas depois, houve

recidiva de material purulento no membro anterior direito, além de novos abscessos no membro anterior esquerdo, tendo estes sido excisados seguindo o mesmo protocolo anestésico e amostras colhidas para análise. A nova análise bacteriológica identificou *Citrobacter freundii* e *Enterococcus faecalis*, sendo a primeira uma bactéria comumente associada ao quadro de SCUD que o animal apresentava. A partir de testes de sensibilidade a antibióticos, e devido à falta de resposta à Marbofloxacina, iniciou-se tratamento com Gentamicina administrado via intramuscular. Em dezembro, o cágado desenvolveu áreas múltiplas de edema à entrada de todos os membros, para além duma recidiva do abscesso no membro anterior direito, associado a babas orais, espuma nasal e conjuntivite, sinais estes de comprometimento respiratório secundários a uma eventual septicémia ou pneumonia. Fez-se radiografia dorsoventral, crânio-caudal e laterolateral com feixe vertical fixo e detetou-se uma discreta radiopacidade pulmonar esquerda, mais evidente na projeção dorsoventral. Em luz da nova informação e sem melhorias com o protocolo anterior com recurso à gentamicina, foi realizado lavado traqueal e enviadas amostras para análises bacteriológicas. Foi identificada *Serratia marcescens*, bactéria multirresistente associada a SCUD. O antibiótico foi substituído por Ceftiofur, administrado via intramuscular.

Poucas semanas depois o animal apresentava perda de peso, suspeitando-se da temperatura ambiente. Foram feitos ajustes ao seu habitat, incluindo aquecimento UVB, e o cágado iniciou fluidoterapia com soro salino, lactato de Ringer e suplemento de vitamina A num rácio de 1:1:1. Iniciou também nebulizações com um agente desinfetante cutâneo uma vez por dia. O edema ocular diminuiu e os sinais respiratórios melhoraram, o que pode ter sido resultado do bom maneio aplicado.

No entanto, após algumas semanas sem grande evolução o cágado-mediterrânico morreu subitamente. Foi feita necrópsia tendo sido encontrados sinais de alteração pulmonar cranialmente no pulmão direito, indicativo de pneumonia. Foram enviadas amostras para análise histopatológica, mas os resultados ainda estão pendentes.

Este caso revela que a SCUD, enquanto doença, raramente é a causa principal que afeta o animal. As bactérias associadas ao surgimento dos sinais clínicos característicos da SCUD são consideradas oportunistas, e, por isso, mesmo com tratamento por meio de desbridamento manual, limpeza e uso de antibióticos, o animal ainda corre risco. Embora seja importante tratar os sinais de SCUD e eliminar os agentes responsáveis para melhorar a qualidade de vida do quelónio, é fundamental identificar a causa subjacente que está a enfraquecer o sistema imunitário e a predispor o animal ao desenvolvimento da SCUD.

3.2.2 Hipovitaminose A

A hipovitaminose A é uma deficiência associada a inabilidade de um indivíduo produzir uma forma assimilável de vitamina A. Este défice causa metaplasia multifocal das células escamosas e

hiperqueratose numa variedade de tecidos. É importante mencionar que a hipovitaminose A é dos diagnósticos mais comuns em quelônios provenientes de situações de cativeiro, e na maioria dos casos é um diagnóstico errôneo, ignorando a verdadeira causa por trás dos sinais clínicos característicos como edema palpebral ou complicações respiratórias. Atualmente o conhecimento do manejo nutricional e de bem-estar apropriado de quelônios faz com que a hipovitaminose A seja relativamente incomum ^{[14], [36]}.

Os cágados da família Emydidae (como é o caso das *M. leprosa* e *E. orbicularis*), bem como répteis insetívoros, são propensos a ter hipovitaminose A por não serem bons convertedores de carotenoides para vitamina A. Para além disso, a maioria dos suplementos multivitamínicos vendidos contém betacaroteno, o que não corrige a carência em vitamina A considerando as dificuldades na conversão identificadas ^[39].

Sinais clínicos de hipovitaminose A costumam manifestar-se por hiperqueratose, incluindo obstrução e edema das glândulas salivares e lacrimais, edema palpebral e/ou labial devido à metaplasia das células escamosas das glândulas de Harder e alterações oculares como xeroftalmia, queratite, erosão, ulceração e queratomalácia e ainda problemas respiratórios. As referidas alterações oculares podem contribuir para blefarospasmo e cicatrização corneal, podendo esta última, inclusive, levar a aplepsia. Outros sinais gerais que também se encontram na hipovitaminose A são a hiporexia, a dificuldade na predação, disecidise, coloração mais baça da pele, estomatite, abscessos aurais, pneumonia e retenção de ovos nas fêmeas ^[14].

A maior parte dos casos em prática clínica são diagnosticados por base no histórico de alimentação (ao qual não costumamos ter acesso quando se trata de um animal selvagem) sinais clínicos, resposta a terapia, e diagnóstico histopatológico (metaplasia das células escamosas e hiperqueratose). Painéis bioquímicos não são um bom meio diagnóstico já que maior parte dos níveis de vitamina A estão no fígado e os níveis séricos de vitamina A não descem até as reservas hepáticas estarem esgotadas.

O tratamento da hipovitaminose A envolve melhoramento do manejo nutricional. Está descrito que em répteis, 0.01 mL de vitamina A e D lipossolúveis, via subcutânea ou *per os*, de 2 em 2 semanas revertem os sinais clínicos após 2 a 4 semanas. É aconselhado ainda, nos casos em que se justifique, remover detritos celulares das pálpebras e fazer uma lavagem aos olhos. Pode ser necessário fazer antibioterapia se houver ulceração corneal ou infeção secundária e deve ser baseada em cultura e testes de sensibilidade antes de administrar terapia sistémica. Usualmente os répteis não se alimentam enquanto não conseguirem abrir os olhos e pode ser necessário suporte nutricional até lá. É também possível ter um quelónio com edema palpebral devido a humidade ambiente insuficiente. Após verificação que o animal se alimenta por vontade própria devem ser adicionados à sua dieta vegetais e frutas com boa quantidade de vitamina A, como cenouras, batata-doce e abóbora, ainda

que estas tenham o seu valor diminuído devido às características dos cágados da família Emydidae referidas anteriormente. A vitamina A injetável é, atualmente, cientificamente obsoleta. Esta suplementação injetável é contraindicada por ser dolorosa para o animal e poder levar a complicações hepáticas graves por ser uma molécula lipossolúvel que é armazenada principalmente no fígado^{[14], [36]}.

A atenção nutricional devida durante períodos de cativeiro, sejam temporários ou permanentes, afigura-se como a melhor profilaxia a adotar. Nos casos em que seja necessário corrigir uma deficiência vitamínica, é mais seguro corrigir a dieta e administrar suplementação oral do que recorrer a vitamina A injetável por ser dolorosa para o animal e poder levar a complicações hepáticas graves por ser uma molécula lipossolúvel que é armazenada principalmente no fígado. Em casos onde problemas secundários, como complicações respiratórias, já estiverem instalados, é necessário adicionar tratamento adequado^[14].

3.2.3 Hipertiroidismo nutricional secundário

Hiperparatiroidismo nutricional secundário (NSHP) ocorre quando há uma deficiência crónica de cálcio, estimulando as glândulas paratiroides a produzir hormona paratiroide (PTH) que mobiliza o cálcio dos ossos para manter os níveis normais de cálcio no sangue. Se estes níveis de cálcio ósseo não forem corrigidos, os ossos enfraquecem, amolecem e fraturas podem ocorrer. No caso dos quelónios, o mesmo pode acontecer tanto nos ossos como na carapaça. Esta patologia é mais comum em répteis em cativeiro, sendo raramente detetada em quelónios selvagens^[14].

Há três fatores que levam a uma deficiência de cálcio: (i) valores inadequadamente baixos de cálcio na dieta (muitos vegetais, maior parte das frutas e quase todos os insetos têm pouco cálcio), (ii) uma alimentação com rácio cálcio:fósforo baixo (dietas com demasiado fósforo) e/ou (iii) falta de vitamina D3. Quanto à falta de vitamina D3, a bibliografia aponta a luz ultravioleta (UVB, entre 290-315 nm) como a melhor fonte de vitamina D artificial para a maioria de répteis e anfíbios, quelónios incluídos. No entanto, vitamina D natural é aconselhada sempre que possível. Os quelónios mais jovens têm maior risco de apresentar valores de cálcio deficientes pela necessidade acrescida de cálcio, responsável pelo crescimento da sua carapaça^{[14], [36]}.

Os sinais clínicos de NSHP incluem letargia, fraqueza, relutância ao exercício, hiporexia e falta de peso ou atraso no crescimento. É comum encontrar estes quelónios prostrados e com falta parcial ou total de levantamento da carapaça, da porção proximal da cauda, ou do tronco quando se movimentam. Sinais clínicos específicos dos quelónios incluem amolecimento da carapaça (que deve ser dura ao toque), membros dispersos e afastados, e ainda uma carapaça demasiado pequena para o tamanho do animal. É raro encontrarem-se fraturas de osso longo ou osteodistrofia fibrosa nestes animais^[14].

Sinais clínicos, combinados com historial detalhado da dieta do cágado (que muitas vezes está ausente em animais selvagens), podem sugerir um diagnóstico de NSHP. Radiografia pode ser usada para avaliar potenciais fraturas e osteopenia em particular das extremidades onde o osso assume a mesma opacidade que tecido mole, ainda que sem grande valor diagnóstico precoce pois a perda de radiopacidade só se instala em casos avançados. O painel bioquímico é útil para avaliar e excluir envolvimento renal, seguindo as mesmas normas de venipuntura e colheita de sangue anteriormente abordadas nos exames complementares. Note-se, porém, ser comum que os níveis totais e ionizados de cálcio estejam nos limites normais, ou ligeiramente abaixo, o que também se afigura sem grande valor de diagnóstico. Acresce que no caso de fêmeas hipocalcémicas sexualmente ativas os valores podem, inclusive, ser elevados devido à oogénese. Métodos de medição mais sensíveis à densidade óssea, ainda que menos comuns na prática clínica, incluem tomografia computadorizada quantitativa e absorciometria bifotónica de raios-x ^[14]. Em grande parte dos casos com sinais clínicos óbvios o diagnóstico definitivo não é essencial para iniciar o tratamento.

O tratamento médico inclui: suplementação de cálcio, sendo mais acessível via xaropes ricos em cálcio como gluconato de cálcio; manejo nutricional (vegetais como couve, alface romana, e até dentes de leão são boas adições a uma dieta herbívora, bem como a suplementação da alimentação com osso de choco); correção do manejo (uso de lâmpada ultravioleta UVB 290-315 nm) e analgesia. A suplementação de cálcio deve ser feita durante 1 a 3 meses, ou até o quelónio se alimentar por vontade própria de fontes de alimento enriquecido com cálcio, se movimentar normalmente e se verifique ganho de peso. Quanto à administração de calcitonina, é contraindicada em casos em que o quelónio esteja hipocalcémico ou demonstrar sinais neurológicos ^{[14], [36]}.

O principal objetivo do tratamento é retificar o manejo nutricional para corrigir os níveis de cálcio de forma a assegurar que o quelónio ganhe peso sob pena de as lesões ósseas sofridas não serem reparadas. A fixação de fraturas patológicas está contraindicada.

O prognóstico depende da severidade dos sinais clínicos. Os quelónios não respondem ao tratamento de forma tão eficaz como os outros répteis. Por esta razão, um diagnóstico precoce e um tratamento agressivo é essencial. Quanto mais crónico for o NSHP mais demorado será o tratamento e sua resposta. Quelónios de cativeiro costumam ser alvo de terapias diárias que podem demorar meses ^{[14], [36]}.

O prognóstico é bom a excelente se não for detetada uma diminuição da radiopacidade na radiografia. Estados clínicos de hipocalcemia e radiopacidade óssea diminuída complicam o prognóstico. Parésia, paralisia ou obstipação são também indicadores de mau prognóstico. Verifica-se que quelónios de pequena dimensão com carapaça mole e anorexia apresentam uma taxa de mortalidade elevada tendo, portanto, um prognóstico reservado ^[14].

4. CONCLUSÃO

A falta de estudos que tenham por objeto o manejo de cágados, assim como a existência limitada de bibliografia, resultam numa ausência de valores de referência fidedignos ou protocolos eficazes. Acresce que as características únicas dos quelónios dificultam que seja feita uma avaliação holística, seja pelo facto de terem uma carapaça – o que dificulta uma avaliação extensiva -, como por terem um metabolismo lento, o que se reflete na manifestação de sinais clínicos numa fase de doença já avançada. No caso dos cágados autóctones, a parca literatura sobre as particularidades destas duas espécies a nível clínico, designadamente a ausência de estudos farmacodinâmicos e farmacocinéticos, resulta em dificuldades acrescidas nos procedimentos a adotar e na tomada de decisões médico-veterinárias.

O presente relatório pretende centralizar a informação relevante para um correto manejo dos cágados autóctones e uma melhor compreensão e conhecimento destas espécies. A sistematização de informação sobre estas espécies poderá ser também relevante para utilização pelos centros de recuperação e clínicas veterinárias (i) na monitorização e conservação destas espécies (ii) no manejo, tratamento e devolução à natureza ou integração na coleção, assim como (iii) na realização de estudos epidemiológicos e patológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abou-Madi N, Scrivani PV, Kollias GV, Hernandez-Divers SM. (2004). Diagnosis of skeletal injuries in Chelonians using computed tomography. *J Zoo Wildl Med.*;35(2):226-31. 10.1638/03-024. PMID: 15305520.
2. Aleksić-Kovačević S, Ozvegy J, Krstić N, Rusvai M, Jakab C, Stanimirović Z, Becskei Z. (2014). Skin and skeletal system lesions of european pond turtles (*Emys orbicularis*) from natural habitats. *Acta Vet Hung.*; 62(2):180-93. doi: 10.1556/AVet.2013.060. PMID: 24334084.
3. Araújo PR, Segurado P & Raimundo R (1997). Bases para a Conservação das tartarugas de água doce *Emys orbicularis* e *Mauremys leprosa*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza nº 24. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
4. Baillie, J. and Groombridge, B. (eds). (1996). 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. pp. 378. International Union for Conservation of Nature, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
5. Berkowski, W.M., Plummer, C.E. (2022). Ophthalmology of Testudines: Turtles and Tortoises. In: Montiani-Ferreira, F., Moore, B.A., Ben-Shlomo, G. (eds) Wild and Exotic Animal Ophthalmology. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71302-7_14
6. Berthomieu, L., & Vermeer, J. (2021). EAZA Reptile Taxon Advisory Group EAZA Best Practice Guidelines European Pond Turtle *Emys orbicularis*. <https://doi.org/10.61024/BPGEuropeanPondTurtleEN>
7. Boyer, T., & Boyer, D. (2005). Turtles, tortoises and terrapins. In D. Mader, Reptile Medicine and Surgery (pp. 78-99). Saunders Elsevier.
8. Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida, PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds.) (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
9. Cadi, A. & Joly, Pierre. (2004). Impact of the introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Biodiversity and Conservation*. 13. 2511-2518. 10.1023/B:BIOC.0000048451.07820.9c.
10. Calvino-Cancela, M., & Cordero-Rivera, A. (2010). Water Lilies, *Nymphaea alba*, in the summer diet of *Emys orbicularis* in Northwestern Spain: Use of emergent resources. *Chelonian Conservation and Biology* 9 (1), 128-131
11. Da Silva E (2002). *Mauremis leprosa* (Schweiger, 1812). In: Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Pp. 143-146. Pleguezelos JM, Márquez R & Lizana M (eds.). Dirección General de Conservación de la Naturaleza e Asociación Herpetologica Española, Madrid.
12. Decreto-Lei N.º 565/99 de 21 de dezembro. Diário da República n.º 295/99 - I Série A. Ministério do Ambiente, Lisboa
13. Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril. Diário da República n.º 96/99 – I Série A. Ministério do Ambiente, Lisboa
14. Divers, S. J., Stahl, S. J. (2019) Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery, 3a ed., Elsevier, pp. 385-404, pp. 514 – 527, pp. 1116 – 1126.
15. EL HASSANI, MOHAMED, El Mouden, El Hassan & Slimani, Tahar & Bonnet, Xavier. (2019). Morphological and physiological assessments reveal that freshwater turtle (*Mauremys leprosa*) can flourish under extremely degraded-polluted conditions. *Chemosphere*
16. Ferrand de Almeida N, Ferrand de Almeida P, Gonçalves H, Sequeira F, Teixeira J & Ferrand de Almeida F (2001). Anfíbios e Répteis de Portugal. Guia Fapas – Fundo para a Protecção dos Animais Selvagens. Porto.

17. Firmin, Y. (2004). L'alimentation Des Animaux Sauvages en Captivité. In Mémoires de l'Institut Océanographique Paul Ricard (pp. 55-60). Nice
18. Fleming, G. J. (2008). Clinical Technique: Chelonian Shell Repair, *Journal of Exotic Pet Medicine*, Volume 17, Issue 4, 2008, Pages 246-258, ISSN 1557-5063
19. Guillon, J. (2010). Conseils officinaux en terrariophilie: traitement et reptiles. Risques physiques et zoonotiques chez l'homme. *Sciences pharmaceutiques*
20. Hannon, D.M. (2015). Non-Steroidal Anti-inflammatory Drugs (NSAIDs) in Reptiles and Amphibians: A Review.
21. Hidalgo-Vila, J., Díaz-Paniagua, C., Pérez-Santiagosa, N., Plaza, A., Camacho, I., & Recio, F. (2007). Hematological and biochemical reference intervals of free-living mediterranean pond turtles (*Mauremys leprosa*). *Journal of Wildlife Diseases*, 43(4), 798–801. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-43.4.798>
22. Ibáñez A, Martínez-Silvestre A, Podkowa D, Woźniakiewicz A, Woźniakiewicz M, Pabijan M. (2020). The chemistry and histology of sexually dimorphic mental glands in the freshwater turtle, *Mauremys leprosa*. *PeerJ.*; 8:e9047. doi: 10.7717/peerj.9047. PMID: 32461828; PMCID: PMC7233278.
23. Innis, C. and Knotek, Z. (2020). Tortoises and Freshwater Turtles. In *Exotic Animal Laboratory Diagnosis* (eds J.J. Heatley and K.E. Russell). <https://doi.org/10.1002/9781119108610.ch16>
24. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. (2000). *Emys orbicularis*. Cágado-de-carapaça-estriada (Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Ed.).
25. Laghzaoui E., Perera A. & Harris, David & El Mouden, El Hassan. (2021). Characterization and identification of haemogregarine hemoparasites (Apicomplexa: Adeleina: Hepatozoidae) in natural populations of *Mauremys leprosa leprosa* and *M. leprosa saharica* from Morocco. *Systematic Parasitology*. 98. 10.1007/s11230-021-09995-z.
26. Lamberski, N. (2013). Body Condition Scores for Desert Tortoises.
27. Leboroni, M., & Chelazzi, G. (1991). Activity pattern of *Emys orbicularis* L. (Chelonia Emydidae) in central Italy. *Ethology, Ecology and Evolution* 3 (3), 257-268.
28. Maas, A. K. (2013). Vesicular, Ulcerative, and Necrotic Dermatitis of Reptiles. In *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice* (Vol. 16, Issue 3, pp. 737–755). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2013.05.007>
29. Mans, C. (2008). Venipuncture techniques in chelonian species. *Lab animal*. 37. 303-4. 10.1038/labon0708-303.
30. Mascort, R., Bertolero, A., Arribas, O. J. (1999). Morphology, geographic variation and taxonomy of *Emys orbicularis* in the northeast of the Iberian Peninsula. *Rev. Esp. Herp.*, 13: 7-16.
31. McArthur, S. (n.d.). Exotics-Reptiles and Amphibians CHELONIAN DIAGNOSTICS AND PATIENT ASSESSMENT. Consultado em: <https://cabidigitallibrary.org>
32. Metin K., Türkozan O., Kargin F., Basimogluoca Y., Taskavak E., & Koca S. (2006). Blood Cell Morphology and Plasma Biochemistry of the Captive European Pond Turtle, *Emys orbicularis*. *Acta Veterinaria Brno* 75, 49-55
33. Mitrus S, & Zemanek, M. (2000). Distribution and biology of *Emys orbicularis* (L.) in Poland.
34. Muñoz A. (2009). Sexual Dimorphism and Allometry in the Stripe-Necked Terrapin, *Mauremys leprosa*, in Spain. *Chelonian Conservation and Biology*. 5. 87-92. 10.2744/1071-8443(2006)5[87:SDAAIT]2.0.CO;2.

35. Nardini G., Leopard, S., & Bielli M. (2013). Clinical Hematology in Reptilian Species. In *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice* (Vol. 16, Issue 1, pp. 1–30). <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2012.09.001>
36. Norton T. M. (2005). Chelonian emergency and critical care. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 14(2 SPEC. ISS.), 106–130. <https://doi.org/10.1053/j.saep.2005.04.005>
37. Pérez-Santigosa N., Florencio M., Hidalgo-Vila, Judith & Díaz-Paniagua, C. (2011). Does the exotic invader turtle, *Trachemys scripta elegans*, compete for food with coexisting native turtles? *Amphibia-Reptilia*. 32. 10.1163/017353710X552795.
38. Perpiñán, D. (2017). Chelonian haematology 2. Identification of blood cells. In *Practice*. 39. 274–283. 10.1136/inp.j2361
39. Rineau, F. (2017). L'alimentation Des Tortues d'eau en captivité. *Ecole Vétérinaire Alfort*.
40. Schönbächler, K. (2020). Health assessment of captive and free-ranging European pond turtles (*Emys orbicularis*) in Switzerland. Bern: Vetsuisse Faculty University of Bern.
41. Scibek, P. (2014). Livret d'aide à l'élevage Ex Situ de Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*). La Ferme aux Crocodiles.
42. Segurado P. (2000). Modelação da distribuição e da abundância local do cágado-mediterrânico (*Mauremis leprosa*) e do Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) em Portugal. Dissertação apresentada para obtenção de grau de Mestre. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
43. Segurado P. (2005). La Cistude d'Europe en Péninsule ibérique. *Manouria*. 8. 19-20.
44. Sladky, K., Klaphake, E., di Girolamo, N., & Carpenter, J. W. (2023). In *Carpenter's Exotic Animal Formulary (Sixth Edition)* (J. Carpenter & C. Harms, Eds.; 6th Edition). W.B. Saunders.
45. Stacy N. I., Hollinger C., Arnold J. E. (2022) a. Left shift and toxic change in heterophils and neutrophils of non-mammalian vertebrates: A comparative review, image atlas, and practical considerations. *Vet Clin Pathol*. 2022; 51: 18–44. doi: 10.1111/vcp.13117
46. Stacy, N. I., Hollinger, C., Arnold, J. E., Cray, C., Pendl, H., Nelson, P. J., & Harvey, J. W. (2022) b. Proposal for standardized classification of left shift, toxic change, and increased nuclear segmentation in heterophils and neutrophils in non-mammalian vertebrates. In *Veterinary Clinical Pathology* (Vol. 51, Issue 1, pp. 14–17). <https://doi.org/10.1111/vcp.13120>
47. Ting A. K. Y., Tay V. S. Y., Chng H. T., Xie S. (2022) A Critical Review on the Pharmacodynamics and Pharmacokinetics of Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs and Opioid Drugs Used in Reptiles. *Vet Anim Sci.*; 17:100267. doi: 10.1016/j.vas.2022.100267. PMID: 36043206; PMCID: PMC9420515.
48. Vitalis, T., & Milsom, W. (1986). Mechanical Analysis of Spontaneous Breathing in the Semi-Aquatic Turtle, *Pseudemys Scripta*. *Journal of Experimental Biology*. 125. 10.1242/jeb.125.1.157.

ANEXOS

Fotografias ilustrativas de alguns dos procedimentos realizados durante o estágio.



Fotografia I. Colheita de sangue na veia jugular de uma “cooter” do rio, *P. concinna*



Fotografia II. Devolução à natureza de três ouriços-cacehiros, *E. europaeus*



Fotografia III. Exame ao fundo do olho realizado em mocho-galego, *Athene noctua*



Fotografia IV. Contenção para anamnese e exame físico de uma coruja-das-torres, *Tyto alba*



Fotografia V. Necrópsia de uma gaivota-de-asa-escura juvenil, *Larus fuscus*

**Cágados Autóctones: uma abordagem clínica em contexto do Parque
Biológico de Gaia**

Tomás Ribeiro da Cunha Antunes de Azevedo

ICBAS

