

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**FRATURAS DE OSSOS LONGOS EM AVES DE RAPINA:
ANÁLISE DE CASOS DO CENTRO DE FAUNA DE TORREFERRUSSA**

Maria Inês Fonte Rodrigues Pereira Martins

Orientador
Prof. Dr. Augusto Manuel Rodrigues Faustino

Co-Orientador
Dr. Rafael Ángel Molina López

Porto, 2016

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**FRATURAS DE OSSOS LONGOS EM AVES DE RAPINA:
ANÁLISE DE CASOS DO CENTRO DE FAUNA DE TORREFERRUSSA**

Maria Inês Fonte Rodrigues Pereira Martins

Orientador
Prof. Dr. Augusto Manuel Rodrigues Faustino

Co-Orientador
Dr. Rafael Ángel Molina López

Porto, 2016

RESUMO

O presente relatório é referente ao estágio de conclusão do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, realizado no Centro de Recuperação de Fauna Selvagem de Torreferrussa, em Espanha, durante dezasseis semanas. O objetivo deste estágio era contactar não só com a clínica de reabilitação de animais selvagens, mas com todo o trabalho que é realizado num centro de recuperação. Foi, então, possível ganhar experiência na manipulação e contenção de animais selvagens e desenvolver conhecimentos nas áreas de medicina, de conservação e gestão de populações, do bem-estar animal e da ecologia destes animais.

Durante o período de estágio, foi desenvolvida uma base de dados que compilou as informações das radiografias realizadas a aves de rapina com fraturas, no Centro de Fauna de Torreferrussa, em 2014 e 2015. Foram analisados 204 casos de aves de rapina com fraturas de ossos longos, com o objetivo de as caracterizar, avaliar os resultados dos tratamentos realizados e a resolução dos casos. Verificou-se que à admissão foram eutanasiados cerca de 27 % dos animais, devido ao estado da fratura e à severidade das lesões nos tecidos adjacentes. Cerca de 72 % dos animais foram tratados e, desses, aproximadamente 32 % foram devolvidos à natureza, após a reabilitação. A decisão de tratamento ou eutanásia, aquando do ingresso, é de extrema importância, pois evita o sofrimento de animais com prognóstico muito grave e que muito provavelmente nunca poderiam ser devolvidos à natureza. É, por isso, crucial desenvolver ferramentas que nos permitam tomar esta decisão de uma forma informada em bases científicas.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, por todo o apoio ao longo destes seis anos de curso, por ter feito com que tudo isto fosse possível, por estar sempre ao meu lado e me fazer acreditar que era capaz.

À minha família por todo o apoio e incentivo, por fazerem de tudo uma boa razão para estarmos juntos!

A todos os que fizeram com que este estágio fosse possível. Em especial, ao Dr. Rafael Molina López e à Dra. Elena Obón pela disponibilidade para me ensinarem. A toda a equipa do Centro de Recuperação de Torreferrussa por me terem recebido tão bem e confiarem em mim, por partilharem tantos conhecimentos e me ajudarem a crescer.

À AEPGA, ao Centro Hospitalar Veterinário e ao VetsNow Glasgow por me receberem em estágio extra-curricular e me darem a oportunidade de ganhar conhecimentos noutras áreas.

Ao meu orientador, Professor Augusto Faustino, por toda a disponibilidade e todos os conselhos, pela paciência e por me ter ajudado mesmo nas alturas mais complicadas. Muito obrigada!

Aos meus amigos, em especial ao Miguel, à Rita, à Piscas, à Filipa, à Patrícia e à Catarina por me terem acompanhado neste percurso, por me fazerem rir e por estarem lá, mesmo nos trabalhos e estudos que pareciam infinitos. Gosto muito de vocês!

Aos meus manos, André, Bárbara e Jorge, por me aturarem, por toda a amizade e por todos os momentos que passámos juntos. À madrinha Adelaide por ser a melhor madrinha do mundo, por nos fazer ter a certeza de que não podíamos ter escolhido melhor e pelos “desenrasquem-se” que nos fizeram crescer todos juntos. A toda esta família tão especial... Adoro-vos!

À Sofia por estar sempre lá mesmo quando a distância é gigante, por me fazer rir e por todos os momentos inesquecíveis!

À Inês pela amizade e por me ter acompanhado em todo este percurso, por todos os conselhos e motivação.

E, por último, à Tita. O meu bebé pequeno que me mostrou o que é estar do outro lado da veterinária e que, sem dúvida, fez de mim uma pessoa melhor. Obrigada por todas as brincadeiras, todos os mimos... obrigada por existires!

ÍNDICE

Capa	i
Contracapa	ii
Resumo	iii
Agradecimentos	iv
Índice	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Conservação de fauna selvagem	1
1.1.1 Reabilitação e centros de recuperação de fauna selvagem	1
1.1.2 Objetivos de recuperação	2
1.1.3 Centro de Recuperação de Fauna Selvagem de Torreferrussa	3
1.1.3.1 Atividades práticas realizadas	4
1.2 Objetivos do estudo	6
1.2.1 Particularidades anatómicas do esqueleto das aves	7
1.2.1.1 Objetivos de reparação de fraturas e decisão de tratamento em aves selvagens	9
2. MATERIAIS E MÉTODOS	12
2.1 Classificação de fraturas	13
3. RESULTADOS	15
3.1 Descrição dos casos analisados	15
3.2 Resolução dos casos	17
3.2.1 Tempos de recuperação e de decisão	19
4. DISCUSSÃO	21
4.1 Decisão de tratamento ou eutanásia	21
4.2 Discussão dos resultados	22
5. CONCLUSÕES	25
6. BIBLIOGRAFIA	26
7. ANEXOS	28

1. INTRODUÇÃO

1.1 Conservação de fauna selvagem

A conservação de fauna selvagem tem como objetivo principal prevenir a extinção global de espécies, manter as populações existentes e sua distribuição, e portanto, a biodiversidade (Burfield 2008) e inclui medidas ou intervenções humanas destinadas a proteger populações de animais selvagens ameaçados (López 2013). Sem medidas de conservação ativa, as alterações recentes no meio natural colocariam muitas espécies à beira da extinção (López 2013). Atualmente, os métodos de conservação ativa mais aceites incluem a proteção e gestão do habitat, a criação em cativeiro e as translocações de animais, entre outros (López 2013). Para além disso, a medicina de fauna selvagem tem gerado cada vez mais interesse (Cooper & Cooper 2006), do ponto de vista conservacionista e pela preocupação crescente pelo bem-estar animal (López 2013).

1.1.1 Reabilitação e centros de recuperação de fauna selvagem

Entende-se por reabilitação de fauna selvagem o tratamento e cuidado temporário de exemplares feridos, doentes ou deslocados do seu meio natural, a sua recuperação física e comportamental e consequente retorno dos animais saudáveis e viáveis a habitats adequados (Sleeman 2008; López 2013). A recuperação de um animal tem benefícios diretos tanto a nível do próprio (bem-estar) como a nível populacional (reforço das populações naturais) (López 2013).

Os centros de recuperação de fauna públicos e privados representam uma das formas de cuidar de animais selvagens que são encontrados doentes, feridos, órfãos ou mesmo em posse ilegal, tendo como objetivo o seu resgate, receção e reabilitação (López 2013). Especificamente, têm também como objetivos evitar ou atenuar o sofrimento de animais causado por atividades humanas e promover o bem-estar animal, a reprodução em cativeiro de determinadas espécies ameaçadas, a reintrodução de espécies desaparecidas em áreas geográficas definidas (Cooper & Cooper 2006), a investigação biológica e clínica (aproveitar o cativeiro para obter informação que muitas vezes não é possível obter no meio natural), a deteção de problemas ambientais, a monitorização de doenças, a sensibilização da sociedade, através da educação ambiental (Sleeman & Clark 2003; Cooper & Cooper 2006), e a educação de futuros profissionais na área (Sleeman & Clark 2003). Para além disso, o facto de os animais selvagens necessitarem de cuidados especiais na sua manipulação e de muitas espécies estarem protegidas pela legislação justificam a criação de centros especializados na sua reabilitação (López 2013).

No entanto, pensa-se que a reabilitação individual de animais pode não ter uma grande influência a nível populacional (Cooper & Cooper 2006; Sleeman 2008), a não ser que se tratem

de exemplares importantes do ponto de vista reprodutivo e originários de populações pequenas e ameaçadas (Cooper & Cooper 2006). A reabilitação em grande-escala (por exemplo, após um derrame de petróleo) também pode influenciar o estatuto de uma espécie, mas ainda não existem estudos suficientes para o demonstrar (Cooper & Cooper 2006). Ainda assim, já foi demonstrado que a libertação de aves procedentes de centros de recuperação de fauna como método de reforço populacional foi eficaz na recuperação de algumas espécies em determinadas áreas geográficas, nomeadamente *Bubo bubo* em Biscaia, *Falco peregrinus* e *Haliaeetus leucocephalus* nos Estados Unidos da América e *Accipiter gentilis* no Reino Unido (Cooper 1987; López 2013).

Algumas questões têm sido colocadas relativamente à justificação de atividades de reabilitação e se estas podem interferir na seleção natural, aumentar a disseminação de agentes infecciosos e resultar em translocação inapropriada de animais, influenciando a competição entre animais da mesma ou de diferentes espécies (Cooper & Cooper 2006; Sleeman 2008). Para além disso, do ponto de vista individual, se um animal for libertado em condições subótimas, pode sofrer de predação, debilidade, malnutrição e deslocamento por conspecíficos (Cooper & Cooper 2006; López 2013).

A reabilitação apresenta, então, limites enquanto ferramenta da conservação (Sleeman 2008). Assim sendo, é importante estabelecer políticas e práticas que eliminem ou minimizem os potenciais danos que podem resultar da reabilitação de fauna selvagem e expandir o papel destas atividades a iniciativas de investigação, educação e conservação (Sleeman 2008).

1.1.2 Objetivos de recuperação

O principal objetivo da reabilitação de fauna selvagem é a devolução dos animais à natureza (López 2013). Para que isso seja possível, é necessário o retorno completo da função (Bennet & Kuzma 1992). Assim, os animais devem encontrar-se em perfeitas condições físicas e comportamentais, de forma a sobreviverem e se reproduzirem no meio natural (Hatt 2008; López 2013). No entanto, isto nem sempre é possível. O resultado da reabilitação em aves selvagens pode ser classificado de acordo com as seguintes categorias: eutanásia, morte não assistida, devolução à natureza e animais irrecuperáveis (devido a incapacidades físicas ou a alterações de comportamento) (López 2013).

Antes de iniciar o tratamento de um animal selvagem, é necessário avaliar a possibilidade de recuperação, tendo em conta o tipo e a gravidade das lesões (Howard & Redig 1993; López 2013). No caso de os recursos serem limitados, pode ser necessário escolher em que casos investir os meios disponíveis, dependendo, por exemplo, do estado de conservação da espécie (López 2013) e das hipóteses de sucesso (Howard & Redig 1993; López 2013). No caso de se tratar de um animal claramente irrecuperável, a decisão de eutanasiar ou tratar para o manter em cativeiro (projetos de cria ou atividades de educação ambiental) depende de vários fatores,

como a legislação de cada país, o estado de conservação da espécie, o bem-estar animal (qualidade de vida em cativeiro), a gravidade das lesões e alterações de comportamento (López 2013) e a existência de um local para o acolher (Howard & Redig 1993).

1.1.3 Centro de Recuperação de Fauna Selvagem de Torreferrussa

O meu estágio curricular foi realizado no Centro de Recuperação de Fauna Selvagem de Torreferrussa, durante dezasseis semanas, nos meses de fevereiro, março, abril e maio de 2016.

O Centro de Fauna de Torreferrussa foi fundado no ano de 1980 e está localizado na Catalunha, em Espanha. Inclui duas áreas funcionalmente distintas: um hospital de fauna selvagem e um centro de cria em cativeiro de três espécies: Peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*), Quebra-ossos (*Gypaetus barbatus*) e Tritão de Montseny (*Calotriton arnoldii*). O corpo clínico é constituído por dois veterinários, que contam com o auxílio de 5 tratadores, mas também de voluntários e estagiários.

O número de ingressos anual, neste Centro, tem vindo a aumentar ao longo dos anos, sendo, atualmente, o centro de recuperação com maior número de ingressos na Catalunha. Nos anos de 2014 e 2015 ingressaram 6911 e 8700 animais, respetivamente. Durante o período de estágio, ingressaram cerca de 1500 animais dos quais 194 já cadáveres. A classe taxonómica mais representada, durante o período de estágio, correspondeu às aves, seguida dos mamíferos e dos répteis.

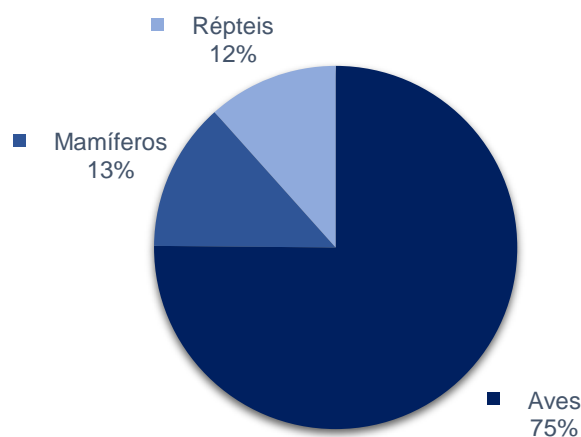


Gráfico 1 – Percentagem de animais das diferentes Classes observados no Centro de Recuperação de Fauna Selvagem de Torreferrussa, durante o período de estágio – Aves, Mamíferos e Répteis.

Ao longo dos anos, as aves de rapina autóctones têm constituído cerca de 20 % dos ingressos, sendo que 13 % destes são ingressos mortos.

Tal como demonstrado no Gráfico 2, as causas de ingresso mais comuns, durante o período de estágio, foram as crias órfãs, o trauma de origem desconhecida, a obtenção ou captura ilegal, a debilidade, o fortuito e a colisão contra veículos/atropelamento.

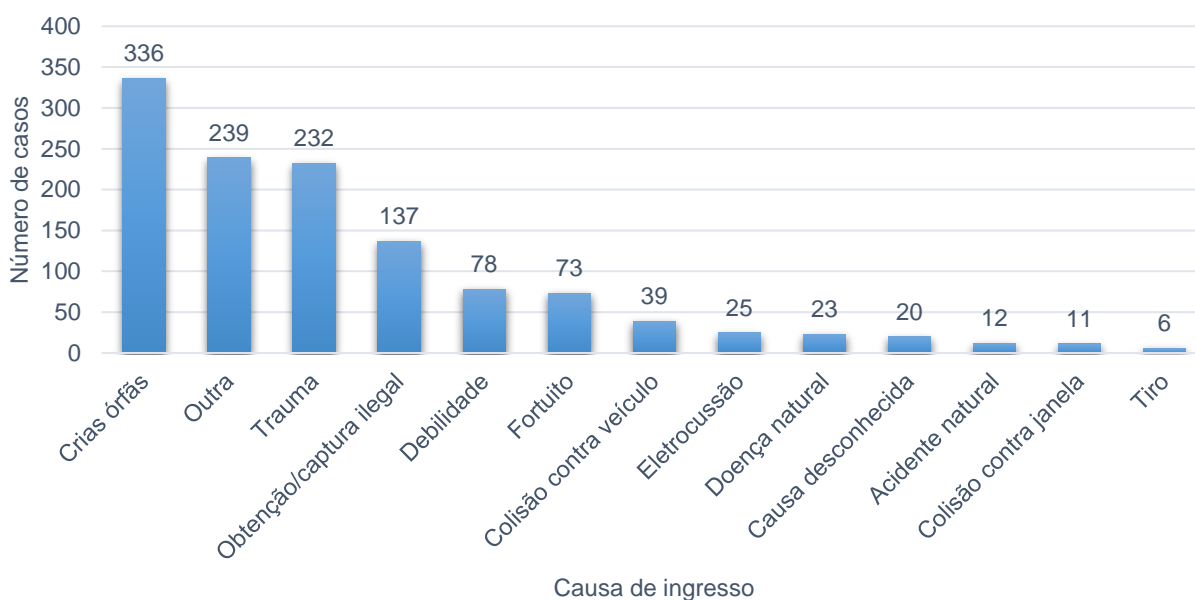


Gráfico 2 – Número de ingressos por causa, no Centro de Recuperação de Torreferrussa, durante o período de estágio.

1.1.3.1 Atividades práticas realizadas

Durante o estágio, foi possível acompanhar um pouco do trabalho realizado com os animais de cria em cativeiro: monitorização do estado de saúde dos reprodutores de *Falco naumanni* e colocação dos casais em jaulas com ninhos apropriados, para o início da época de reprodução; observação das necrópsias de dois ovos de *Gypaetus barbatus*; colocação de microchips em dez exemplares juvenis de *Calotriton arnoldii* e realização de radiografias a seis exemplares com anomalias.

No entanto, a maior parte do tempo foi passada no hospital, acompanhando o trabalho dos veterinários e também ajudando com as tarefas diárias, o que me permitiu ganhar experiência na manipulação de animais selvagens, especialmente aves, mas também mamíferos e répteis. As tarefas diárias incluíam pesar, medicar (tratamento de feridas e medicações orais, subcutâneas e intra-musculares) e alimentar os animais internados, bem como limpar as jaulas onde se encontravam. O trabalho dos veterinários, que acompanhei, incluía reavaliações de animais internados, exame físico de novos animais admitidos, exames complementares como hematócrito, sólidos séricos totais, esfregaço sanguíneo, radiografia, oftalmoscopia e coprologia, cirurgias, necrópsias e fisioterapia de algumas aves. Foram também realizadas análises

sanguíneas mais detalhadas, de forma esporádica, uma punção de baço e uma lavagem traqueal.

Tive oportunidade de observar e colaborar, diariamente, na execução dos exames físicos (através da contenção dos animais ou realizando-os eu mesma), em provas de voo, na anestesia de animais para pequenos procedimentos, realização de radiografias ou cirurgias e na medicação. Todos os dias preparava e observava coprologias e, quase todos os dias, realizava e/ou observava necrópsias de animais que morriam no Centro de Recuperação ou ingressavam mortos. No total, observei cerca de cem necrópsias e realizei cerca de duzentas. Uma grande proporção dos animais necropsiados eram aves (cerca de setenta espécies), mas também observei e realizei necrópsias de algumas espécies de mamíferos, nomeadamente de Esquilo-vermelho (*Sciurus vulgaris*), Ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*), Ouriço-pigmeu-africano (*Atelerix algirus*), Raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*), Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), Lebre-comum (*Lepus europaeus*), Texugo-europeu (*Meles meles*) e Gato-selvagem (*Felis silvestris*), e de algumas espécies de répteis, incluindo tartarugas (Tartaruga-grega [*Testudo graeca*], Tartaruga-da-flórida [*Trachemys scripta*] e Tartaruga-comum [*Caretta caretta*]) e serpentes (Cobra-de-ferradura [*Hemorrhois hippocrepis*], Cobra-rateira [*Malpolon monspessulanus*] e Cobra-de-escada [*Rhinechis scalaris*]). Foi interessante observar algumas necrópsias forenses, de animais suspeitos de eletrocussão, envenenamento e abate a tiro, sendo que em vários foi confirmado o diagnóstico. Durante muitas das necrópsias, foram realizadas citologias e recolhidos materiais para histopatologia e vários estudos (parasitologia, microbiologia, toxicologia, entre outros).

Foi-me possível observar algumas cirurgias, tais como a colocação de um pin intramedular numa Coruja-do-nabal (*Asio flammeus*) com uma fratura de metacarpo, evisceração ocular num Bufo-real (*Bubo bubo*) e num Açor (*Accipiter gentilis*), remoção de um anzol do esófago de um Moleiro-grande (*Stercorarius skua*), remoção de uma bala de um músculo peitoral de uma Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), remoção de uma massa de tecido necrótico causada por Tricomoniase num Açor (*Accipiter gentilis*), amputações (membro pélvico de um Sardão [*Timon lepidus*] e falange de um Falcão-peregrino [*Falco peregrinus*] irrecuperável) e também muitos procedimentos mais simples mas bastante comuns como limpeza, desbridamento e sutura de feridas.

Pude também observar e participar na realização de fisioterapia a algumas aves – um Peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*) e uma Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*) que ingressaram com paralisia dos membros pélvicos e um Peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*) em recuperação de um trauma numa asa.

Durante o estágio, foi possível assistir também a três palestras sobre identificação e determinação de sexo e idade dos Fringílídeos mais frequentemente apreendidos em cativeiro

ilegal, dietas apropriadas para crias de Andorinhões (género *Apus*) e Morcegos existentes na Catalunha.

Para além de tudo isto, construí uma base de dados das radiografias realizadas em 2014 e 2015 no Centro de Fauna de Torreferrussa com a caracterização do paciente, tipo de lesões ósseas e articulares encontradas (fraturas, amputações, luxações) e classificação das fraturas. Foi a partir desta que foi extraída a base de dados utilizada nesta tese, referente apenas a aves de rapina com fratura e à qual se acrescentaram outros dados como tratamento e resolução do caso.

Auxiliei também na construção de outra base de dados relativa a análises sanguíneas que são efetuadas a muitos dos animais que ingressam para recuperação: hematócrito, sólidos séricos totais e esfregaço sanguíneo.

Nestas 16 semanas, pude aprender muito sobre clínica e manipulação de animais selvagens, mas também sobre a ecologia das espécies com que contactei, bem-estar animal, gestão de fauna selvagem e o trabalho que é feito num centro de recuperação que, tal como está descrito anteriormente, é muito mais do que um trabalho clínico. Pude também perceber algumas diferenças entre Portugal e a Catalunha, no que respeita ao funcionamento dos centros de recuperação, à gestão de fauna e ao papel do governo nesta área tão importante, a conservação da natureza.

Apesar de não ter sido possível acompanhar muito o trabalho do centro de cria em cativeiro, a minha experiência, durante estes quatro meses, foi bastante positiva. O centro de recuperação recebia uma grande quantidade de animais, pelo que tive oportunidade de ver bastantes casos mais comuns mas também alguns mais raros e bastante interessantes, de muitas espécies diferentes. Fui muito bem recebida e enquadrada na equipa e tive a oportunidade de aprender com excelentes profissionais na área da clínica de animais selvagens.

1.2 Objetivos do estudo

A base de dados formulada foi analisada, com o objetivo de caracterizar as fraturas de ossos longos em aves de rapina e avaliar a eficácia terapêutica e a resolução dos casos.

Como já foi referido, é importante tentar eliminar ou minimizar os potenciais danos que podem resultar da reabilitação de fauna selvagem. É também crucial aproveitar a oportunidade do contacto com os animais em cativeiro para realizar estudos que, de outra forma, não poderiam ser realizados. É, então, importante recolher e analisar o maior número de dados possíveis que nos possam ajudar na hora de tomar decisões, já que, como foi também referido anteriormente, é necessário, por vezes, escolher em que casos se investem os meios disponíveis, tendo em conta a probabilidade de sucesso dentro dos objetivos de recuperação definidos.

As aves de rapina dividem-se em diurnas (ordens Falconiforme e Accipitriforme) e noturnas (ordem Strigiforme) (Forbes 2003; Komnenou *et al.* 2005) e caracterizam-se por

apresentarem um bico curvo e garras para prenderem e se alimentarem das presas (Forbes 2003). Na Catalunha, já foram observadas mais de trinta espécies de aves de rapina diurnas (21 consideradas reprodutoras) e oito noturnas (sete reprodutoras) (López 2013). De acordo com dados compilados pela BirdLife International, cerca de 62 % das aves de rapina na Europa apresentam um estatuto de conservação desfavorável (Boris 2011). Este número é desproporcionalmente elevado, quando comparado com outros grupos de aves (Boris 2011). Atualmente, as aves de rapina enfrentam várias ameaças e as suas populações recuperam lentamente ou não recuperam (Boris 2011), sendo que grande parte das ameaças advêm de atividades humanas, como a caça, os atropelamentos e a colisão contra edifícios (Komnenou *et al.* 2005). Este grupo constitui uma proporção importante dos animais admitidos nos centros de recuperação. Normalmente, são realizadas radiografias a estes animais, já que é necessário confirmar ou descartar o tiro como causa de morbilidade, e as radiografias são essenciais para a boa caracterização de uma fratura. As fraturas nestes animais são comuns, particularmente nos membros torácicos, mas também nos membros pélvicos e em outros ossos (Punch 2001). Num estudo retrospectivo relativo a ingressos de aves de rapina, Howard e Redig (1993) demonstraram que cerca de 30 % provavelmente apresentam uma ou mais fraturas.

Em aves selvagens, a reparação de fraturas enfrenta vários desafios, não só pelos objetivos a alcançar, mas também devido às particularidades anatómicas desta classe taxonómica, como vai ser discutido a seguir. Por isso, os recursos e o tempo dispendidos na reparação de fraturas podem ser elevados e os animais podem sofrer algum desconforto durante a recuperação (Punch 2001). Seria importante avaliar se estas desvantagens podem ser minimizadas pela vantagem da recuperação a longo prazo. Para isso são necessários estudos que avaliem o resultado dos tratamentos, mas também o impacto da reabilitação individual na conservação.

Assim, esta análise tem como objetivo ajudar a caracterizar as fraturas de ossos longos em aves de rapina e avaliar os resultados dos tratamentos utilizados, o tempo de reparação das fraturas e a resolução dos casos. Para esse efeito, foram analisados 204 casos de aves de rapina com fratura de ossos longos. Não foi possível realizar análises estatísticas, já que a grande variabilidade de muitos fatores, incluindo a espécie, a causa de morbilidade, a severidade das lesões e as características das fraturas, implicava números tão pequenos que impediriam ser tidos em conta numa análise estatística.

1.2.1 Particularidades anatómicas do esqueleto das aves

O esqueleto das aves apresenta diferenças significativas em relação ao esqueleto dos mamíferos, devido a adaptações estruturais evolutivas em resposta aos problemas de suporte e movimento impostos pelo voo (Coles 2007; Redig & Ponder 2016). A estrutura elementar do osso é semelhante (Coles 2007), mas a proporção de substâncias inorgânicas é de cerca de 84 %,

enquanto que nos mamíferos representa apenas 65 % (Hatt 2008). Assim, a massa dos ossos longos está concentrada num fino e frágil córtex (Coles 2007; Redig & Ponder 2016) – um cilindro oco, que é a forma mais eficiente de resistir a forças de rotação e torção impostas pelo voo (Coles 2007). Comparando com mamíferos de peso corporal semelhante, o córtex das aves tem uma espessura 50 % menor (Hatt 2008). O interior do osso contém trabéculas que sustentam e estabilizam a medula óssea (Hatt 2008), estando cada trabécula orientada de forma a contrabalançar as forças externas impostas ao osso naquele ponto em particular (Coles 2007). A máxima concentração de trabéculas encontra-se nas extremidades ósseas, onde se impõe o máximo stress ao osso (Coles 2007).

Para além disto, o esqueleto das aves sofreu perda e fusão de ossos, também com o objetivo de reduzir o peso corporal, adaptando-se ao voo (Degernes & Roe 1997; Hatt 2008). Outra adaptação e característica única das aves é a pneumatização da medula óssea de ossos longos (Degernes & Roe 1997; Hatt 2008), através da comunicação direta dos ossos (úmero, coracoide, pélvis e, em algumas espécies, fémur e quilha) com os sacos aéreos (Hatt 2008). Os ossos pneumáticos auxiliam o voo, ao diminuírem o peso corporal e também facilitam a respiração e a humidificação do ar (Bennet & Kuzma 1992).

Estas características dos ossos das aves implicam algumas complicações a nível da reparação das fraturas. O córtex fino e frágil é mais propenso a fragmentar e estilhaçar, pelo que as fraturas cominutivas são mais frequentes do que nos mamíferos (Bennet & Kuzma 1992; Hatt 2008). Além disso, não constitui um bom suporte para parafusos ou outro material de fixação, exceto talvez em aves grandes (Coles 2007; Redig & Ponder 2016), havendo mais tendência para sofrer fraturas iatrogénicas (Bennet 1995; Degernes & Roe 1997; Helmer & Redig 2006), estilhaçando mais facilmente durante a cirurgia (Coles 2007). Os grandes canais medulares são difíceis de preencher sem adicionar peso excessivo ao osso afetado (Bennet & Kuzma 1992). Os pins intra-medulares, que em mamíferos deslocam tecido hematopoiético, nas aves destroem parte da força integral dos ossos (Coles 2007). As articulações são particularmente suscetíveis a anquilose resultante de trauma provocado pelos implantes (Bennet & Kuzma 1992).

Outra característica importante é o facto de em muitos locais os tecidos moles não estarem muito aderidos aos ossos (Bennet 1995) e, nas extremidades distais, haver pouca cobertura das estruturas ósseas por tecidos moles (Bennet 1995; Redig 1997; Redig & Ponder 2016), estando apenas cobertos por tendões e pele (Bennet & Kuzma 1992). Assim, as fraturas provocam frequentemente dano de estruturas nervosas e de vasos sanguíneos (Helmer & Redig 2006; Redig & Ponder 2016). Muitas vezes, as fraturas são instáveis (Helmer & Redig 2006), frequentemente cominutivas com extremidades afiadas (Hatt 2008) e, associadas à pequena quantidade de tecidos moles e pele fina, têm maior risco de penetração da pele (Hatt 2008, Redig & Ponder 2016), resultando em fraturas abertas, também mais frequentes nas aves (Hatt 2008).

Isto provoca contaminação bacteriana, o que leva à existência de fragmentos ósseos não viáveis, que podem formar sequestros se incorporados na reparação (Helmer & Redig 2006), apesar de serem pouco comuns em aves (Hatt 2008). Em ossos pneumáticos, a contaminação do local de fratura pode levar rapidamente a doença respiratória (Hatt 2008). Para além disto, o pequeno tamanho dos pacientes e, portanto, dos ossos também complica a reparação de fraturas (Bennet & Kuzma 1992; Degernes & Roe 1997).

O facto da locomoção nestes animais ser bipedal pode ser considerado uma desvantagem ou uma vantagem, dependendo do local de fratura. O suporte de peso num membro pélvico fraturado tem que ser restaurado rapidamente, já que coloca um peso bastante grande no contralateral (Redig 1997; Helmer & Redig 2006; Redig & Ponder 2016). No entanto, as asas não têm que suportar peso durante a recuperação (Redig 1997).

Por último, outro fator que complica a reparação é o comportamento do paciente. Enquanto alguns aceitam bem o repouso prolongado em jaula (Redig 1997), outros mais nervosos são mais propensos a auto-traumatismos (Bennet & Kuzma 1992).

1.2.1.1 Objetivos de reparação de fraturas e decisão de tratamento em aves selvagens

Antes de tomar uma decisão relativamente ao tratamento, o objetivo final e o resultado aceitável devem ser definidos, já que muitas fraturas eventualmente cicatrizam, mas não de forma a que a anatomia e a função original sejam restauradas, condições necessárias quando o objetivo é a devolução à natureza (Howard & Redig 1993). A reparação de uma fratura deve ser quase perfeita, de forma a assegurar o retorno completo da função (Bennet & Kuzma 1992; Howard & Ritchie 1994; Redig & Ponder 2016). Em muitas aves, uma diminuição de cerca de 20 a 30 % na função dos membros pélvicos pode ser aceitável (Howard & Ritchie 1994), mas em aves de rapina os membros pélvicos são importantes para obter alimento (Bennet & Kuzma 1992; Bennet 1995). No caso de as lesões tornarem o animal irrecuperável e o objetivo for mantê-lo em cativeiro, deve ser tratado de forma a que recupere um nível de função que lhe permita adaptar-se e funcionar eficazmente no novo ambiente (Howard & Ritchie 1994).

Quando se opta pelo tratamento, é necessário formular um plano terapêutico adequado (Howard & Ritchie 1994; Helmer & Redig 2006; Coles 2007). Normalmente, o tipo de fratura dita o tipo de tratamento e forma de estabilização necessários (Howard & Ritchie 1994), considerando a probabilidade de sucesso e as complicações mais prováveis de ocorrer em cada caso (Howard & Redig 1993). Alguns tipos de fratura têm muito baixas taxas de sucesso, o que deve ser ponderado (Howard & Redig 1993).

Os princípios de reparação de fraturas são semelhantes aos estabelecidos em mamíferos e incluem a fixação rígida do local de fratura (estabilização), o alinhamento anatómico (Bennet & Kuzma 1992; Bennet 1995; Redig & Ponder 2016), a mínima perturbação da formação de calo

ósseo, o mínimo dano dos tecidos moles e a prevenção de infecções e de anquilose (Bennet & Kuzma 1992; Bennet 1995). De forma simples, o método de fixação ideal seria versátil, eficaz, leve, ajustável, barato, associado ao mínimo de complicações (Helmer & Redig 2006; Redig & Ponder 2016) e bem tolerado pelo paciente (Bennet & Kuzma 1992).

A técnica utilizada deve promover a união funcional do osso (Helmer & Redig 2006), não deve provocar dano no membro ou em partes do corpo adjacentes (permitindo suporte do peso e amplitude de movimentos), deve manter a sua integridade, mesmo em fraturas que demorem mais a cicatrizar (Redig & Ponder 2016), e deve promover a distribuição da carga no osso durante a reparação e o retorno rápido da função (Helmer & Redig 2006; Redig & Ponder 2016). Este é crítico para o sucesso do tratamento (Bennet & Kuzma 1992; Bennet 1995). A manutenção da máxima mobilidade das articulações é considerada mais importante que o perfeito alinhamento ósseo, apesar de ossos perfeitamente alinhados consolidarem mais rapidamente (Coles 2007), já que as aves são muito suscetíveis à ocorrência de anquilose (Bennet & Kuzma 1992; Bennet 1995). Para que o retorno da função seja rápido, também se deve tentar diminuir a morbidade associada à aplicação do método de fixação e à convalescença (Helmer & Redig 2006; Redig & Ponder 2016) e proteger os tecidos moles (Redig & Ponder 2016). O tipo e grau de lesões nesses tecidos determinam o retorno da função, podendo mesmo ser mais importantes que lesões ósseas específicas (Howard & Ritchie 1994).

O método utilizado deve também neutralizar as forças de tensão, compressão, rotação, angulação e cisalhamento que atuam na fratura (Bennet & Kuzma 1992; Redig 1997; Redig & Ponder 2016), de forma a prevenir movimento, já que mesmo leves movimentos indetetáveis podem impedir o crescimento de pequenos neo-capilares ao longo da fratura e, portanto, a sua reparação (Bennet & Kuzma 1992). Na Tabela 5, em anexo, são indicados os tipos de forças a que estão sujeitos os diferentes tipos de fraturas. Quanto mais forças têm que ser neutralizadas pela fixação, maior a probabilidade da ocorrência de complicações e de insucesso do tratamento (Bennet & Kuzma 1992).

A seleção da técnica apropriada em cada caso deve ter também em conta considerações práticas como o tamanho do paciente, a presença de condições médicas concomitantes (Helmer & Redig 2006), o custo, o objetivo final, a experiência do cirurgião relativamente a diferentes técnicas de fixação (Bennet & Kuzma 1992; Bennet 1995; Helmer & Redig 2006), o equipamento disponível, a facilidade de aplicação e o temperamento do animal (Bennet & Kuzma 1992; Bennet 1995). O método mais adequado é o que cumpre os objetivos, mas também diminui a manipulação cirúrgica e portanto as complicações e falhas (Howard & Redig 1993). Os métodos utilizados nas fraturas analisadas foram a coaptação externa, os pins intra-medulares e a fixação híbrida, em "Tie-in".

Várias complicações podem ocorrer durante o tratamento de fraturas, como a osteomielite, a artrite séptica e a má união ou não união por instabilidade na linha de fratura (Helmer & Redig 2006). As complicações podem ser provocadas por orifícios e trajetos dos pins, dano de articulações e tecidos moles, sinostose e falhas do equipamento (Redig 1997). Indiretamente relacionadas com o material utilizado, o dano no patágio, a pododermatite contralateral, o catifeiro prolongado, a anestesia repetida ou de longa duração e a imobilização prolongada são outras fontes de morbidade (Redig 1997).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas radiografias de 359 casos de aves de rapina que ingressaram em 2014 e 2015 no Centro de Recuperação de Torreferrussa. Desses, 215 apresentavam uma ou mais fraturas e foram selecionados aqueles que tinham fratura de pelo menos um osso longo (podendo ter, simultaneamente, fratura de outros ossos). Foram então estudados 204 casos correspondentes a treze espécies de aves de rapina diurnas (n=156) e seis noturnas (n=48), num total de 298 ossos longos fraturados. O número de casos por espécie está representado na Tabela 6, em anexo.

Nº de casos radiografados	359
Nº de casos com fratura	215
Nº de casos com fratura de ossos longos	204
Nº de ossos fraturados	317
Nº de ossos longos fraturados	298

Tabela 1 - Número de casos e fraturas analisadas.

Foi construída uma base de dados em Excel® que compilava informações sobre cada caso, tais como: descrição do paciente (número de caso, espécie, sexo e idade), causa de ingresso, datas de ingresso e, quando aplicável, morte e/ou resolução, tempo de reparação e classificação da(s) fratura(s) e tipo e resultado do tratamento instituído. As fraturas foram consideradas como “reparadas” se consolidaram e foi atingido completo retorno da função do membro. O tempo de reparação foi calculado desde o início do tratamento (data de ingresso) até ao momento em que a fratura foi considerada consolidada sem diminuição da função (ou seja, nos casos em que foi necessário, foi tido em conta o período de tempo de fisioterapia).

Foi comparado o resultado do tratamento das fraturas dentro de vários parâmetros (número de ossos afetados, membros afetados, osso, tipo de fratura, presença de ferida externa, antiguidade da fratura e tipo de tratamento), tanto no total de indivíduos, incluindo também os animais que à partida foram declarados irrecuperáveis pela gravidade das lesões, como também apenas naqueles que foram submetidos a tratamento. Tendo em conta apenas os animais tratados, tentou-se verificar se existiram diferenças na eficácia do tratamento em indivíduos ou fraturas com diferentes características. Foram também analisadas as diferenças na proporção de animais tratados e não tratados para diferentes parâmetros, avaliando a sua influência na decisão de tratamento.

2.1 Classificação de fraturas

As fraturas foram classificadas com base no livro “A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery” (Denny & Butterworth 2000), devido à falta de bibliografia específica para aves e por ser uma classificação simples e fácil de aplicar. No entanto, as definições apresentadas para os diferentes tipos de fraturas não eram detalhadas o suficiente, pelo que se recorreu a outras referências bibliográficas para as completar. As fraturas foram classificadas de acordo com os seguintes parâmetros: localização anatômica, tipo de fratura, presença de ferida externa comunicante e extensão de dano ósseo (Denny & Butterworth 2000). Para uma análise mais detalhada dos dados, foram também classificadas relativamente à antiguidade da fratura.

Localização anatômica

As fraturas de ossos longos foram classificadas relativamente à sua localização anatômica como proximais, distais ou diafisárias (Denny & Butterworth 2000). As fraturas proximais e distais foram subclassificadas em epifisárias, fisárias, metafisárias ou articulares (Denny & Butterworth 2000). Tendo em conta que não havia nenhum caso de fratura fisária, estas não foram consideradas.

Tipo de fratura

As fraturas diafisárias foram classificadas de acordo com o tipo - direção da linha de fratura e número de fragmentos - em transversas (linha de fratura forma um ângulo inferior a 30° com uma linha transversal ao osso), oblíquas (linha de fratura forma um ângulo superior a 30° com uma linha transversal ao osso) (Piermattei *et al.* 2006), espirais (linha de fratura curva em torno da diáfise), cominutivas (vários fragmentos em que as linhas de fratura comunicam), múltiplas (três ou mais fragmentos em que as linhas de fratura não comunicam) (Denny & Butterworth 2000) e em ramo verde (em animais imaturos, fraturas incompletas em que uma porção do córtex permanece intacta e dobrada) (Piermattei *et al.* 2006; Johnson 2013).

Extensão de dano ósseo

Foram também classificadas como fraturas completas – total rutura na continuidade do osso, normalmente com desalinhamento dos fragmentos – e incompletas – continuidade parcial mantida (Denny & Butterworth 2000), só afetando um córtex (Piermattei *et al.* 2006). As últimas são constituídas pelas fraturas em ramo verde nos jovens e pelas fissuras nos animais adultos (Denny & Butterworth 2000).

Presença de ferida externa

As fraturas foram classificadas em abertas e fechadas. Numa fratura fechada, a pele que recobre o local de fratura permanece intacta, enquanto que numa fratura aberta existe comunicação entre o local de fratura e uma ferida na pele (Denny & Butterworth 2000).

Antiguidade da fratura

As fraturas foram classificadas como sendo recentes, com alguns dias de evolução (a zona de fratura apresentava-se mais radiopaca e/ou havia registos da presença de hematomas de cor verde) ou antigas (fraturas já praticamente consolidadas).

3. RESULTADOS

3.1 Descrição dos casos analisados

A maioria dos animais (60.29 %) apresentava apenas um osso fraturado, enquanto que cerca de um terço apresentava dois. Destes, cerca de 43.94 % apresentavam fratura de rádio e cúbito unilateral (ponto único de trauma). Menos frequentes foram os casos com fratura de três e quatro ossos (4.90 % e 2.45 % dos casos, respetivamente). Estes resultados estão representados na Tabela 2.

Como pode ser verificado na Tabela 3, a maioria dos animais (74.51 %) apresentava fratura nos membros torácicos, enquanto que apenas 14.22 % apresentavam fratura nos membros pélvicos e 9.31 % tanto nos torácicos como nos pélvicos. Quatro casos foram considerados como “outros” por apresentarem fraturas nos membros e noutros locais, simultaneamente.

Casos com 1 osso fraturado	123 (60.29 %)
Casos com 2 ossos fraturados	66 (32.35 %)
Casos com 3 ossos fraturados	10 (4.90 %)
Casos com 4 ossos fraturados	5 (2.45 %)
Total	204 (100 %)

Tabela 2 – Número e percentagem de casos com um, dois, três e quatro ossos fraturados.

Membros afetados	Número de casos (%)
Membro torácico	152 (74.51 %)
Membro pélvico	29 (14.22 %)
Membros torácico+pélvico	19 (9.31 %)
Outros	4 (1.96 %)
Total	204 (100 %)

Tabela 3 – Membros afetados: apenas membro torácico ou pélvico, ambos simultaneamente ou fratura de outros ossos.

As causas de ingresso dos casos analisados estão apresentadas no Gráfico 3. As causas mais frequentes foram o trauma de origem desconhecida (52.94 %), o tiro (24.51 %) e as crias órfãs (11.76 %).

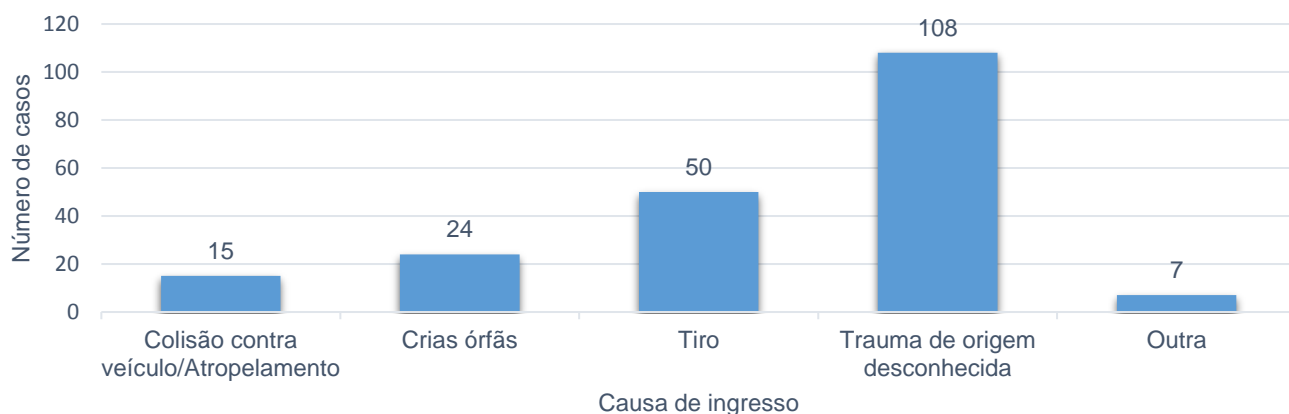


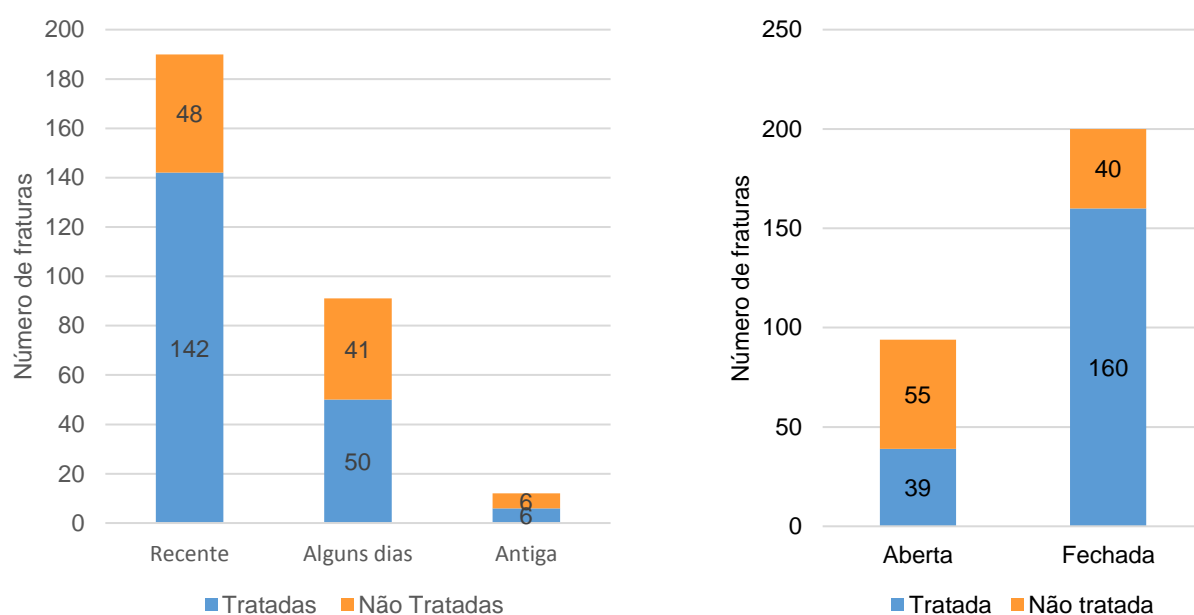
Gráfico 3 – Causas de ingresso dos 204 casos analisados.

A classificação das fraturas de ossos longos está discriminada nas Tabelas 7 a 13, em anexo. Os ossos mais afetados foram o cúbito, o úmero, o rádio e o tibiotarso. A maioria (83.89 %) das fraturas localizava-se na diáfise, sendo as fraturas transversas, cominutivas e oblíquas as mais comuns. A maioria das fraturas eram completas, excetuando as cinco fraturas em ramo verde e uma fratura oblíqua, pelo que este fator não será considerado nas análises efetuadas. Cerca de 67.11 % das fraturas não apresentavam ferida externa comunicante, enquanto que 31.54 % eram fraturas abertas. No entanto, no úmero esta tendência inverte-se, sendo 63.49 % das fraturas abertas. A maioria das fraturas analisadas era recente, havendo também cerca de um terço (30.54 %) com alguns dias de evolução. Uma pequena quantidade (4.03 %) já se encontrava praticamente consolidada.

Cerca de 68 % das fraturas de ossos longos foram tratadas, correspondendo a um total de 203 fraturas em 146 animais. 148 fraturas foram tratadas com coaptação externa, 50 com pins intra-medulares (úmero, cúbito, fémur e tibiotarso) e apenas cinco com a técnica de “Tie-in” (fémur e tibiotarso) (Tabela 14, em anexo). As fraturas unilaterais de rádio e cúbito em que foi utilizado pin intra-medular no cúbito foram consideradas como tratamento do rádio “pin intra-medular”.

3.2 Resolução dos casos

Os fatores que pareceram ter influência mais evidente na decisão de tratamento foram a antiguidade da fratura e a presença de ferida externa comunicante, como pode ser verificado nos Gráficos 4 e 5. Das fraturas recentes foram tratadas 74.74 %, mas apenas 54.95 % das fraturas com alguns dias de evolução. Do total de fraturas abertas, apenas 41.49 % foram tratadas, tendo sido tratadas 80.00 % das fraturas fechadas.



Gráficos 4 e 5 – Proporção de fraturas tratadas e não tratadas de acordo com a antiguidade das fraturas (recentes, alguns dias de evolução e antigas) e com a presença de ferida externa (abertas e fechadas)

As fraturas de úmero apresentaram uma percentagem de tratamento inferior à média, cerca de 48 %, como pode ser verificado na Tabela 8, em anexo. É de notar que esta observação é compatível com o facto do úmero apresentar uma grande proporção de fraturas abertas. Sabe-se também que a localização das fraturas tem influência na decisão do tratamento, apesar de a amostra ser demasiado pequena para se poder tirar conclusões, como pode ser verificado na Tabela 10.

Relativamente à resolução dos casos, observaram-se diferenças dependendo do número de ossos fraturados, do osso afetado, da localização da fratura, da presença de ferida externa e da antiguidade.

Apesar do número de ossos afetados não parecer influenciar a decisão de tratamento, dos casos tratados, 48.35 % das fraturas em indivíduos com um osso fraturado foram reparadas, mas apenas 29.09 % em indivíduos com mais do que um (Tabela 7, em anexo). Analisando as fraturas reparadas de cada osso (Tabela 8, em anexo), nota-se uma maior proporção de fraturas reparadas no coracoide e menor no úmero. Sobre a localização das fraturas, a maioria era diafisária (n=250), com 65 reparadas em 172 tratadas e nenhuma das fraturas epifisárias foi

reparada, apesar de se ter tentado o tratamento de onze. Das três fraturas articulares tratadas, uma foi reparada e, das dez metafisárias, foram apenas três (Tabela 10, em anexo). Os diferentes tipos de fraturas, apesar de terem prevalências diferentes, não parecem apresentar diferenças na reparação (Tabela 11, em anexo). No que toca à antiguidade da fratura, foram reparadas 38.73 % das fraturas recentes tratadas, mas apenas 26.00 % das fraturas com alguns dias de evolução (Tabela 12, em anexo). Das fraturas fechadas tratadas, foram reparadas 36.88 %, um pouco superior à percentagem de fraturas abertas (30.77 %) (Tabela 13, em anexo).

Como se pode observar na Tabela 14, em anexo, os diferentes tipos de tratamento apresentaram diferentes taxas de sucesso. Foram reparadas 33.78 % das fraturas tratadas com coaptação externa e 44.00 % das fraturas em que foi utilizado um pin intra-medular. É de notar que o método de “Tie-in” foi apenas utilizado cinco vezes, tendo havido sucesso em apenas um caso.

Na Tabela 15, em anexo, é apresentada a distribuição da resolução dos 204 casos analisados. Dos animais em que as fraturas foram reparadas (29.41 %), apenas 76,67 % foram devolvidos à natureza (22.55 % do total): quatro animais morreram por razões não relacionadas com a fratura, um foi eutanasiado por questões de comportamento e nove aves permanecem em recuperação no Centro. Cerca de metade dos indivíduos foi considerada irrecuperável devido às características da fratura (43.14 % eutanasiados e 3.43 % colocados em programas de cria em cativeiro ou de educação ambiental) e apenas 2.45 % foram eutanasiados por outras causas. Uma proporção importante (21.08 %) morreu naturalmente, a maioria durante o tratamento. No Gráfico 6, verifica-se que a maioria das mortes (eutanásia e morte não assistida) ocorreu nos primeiros três dias após o ingresso. Estes resultados voltaram a ser relevantes após os 21 dias, havendo assim dois picos no gráfico.

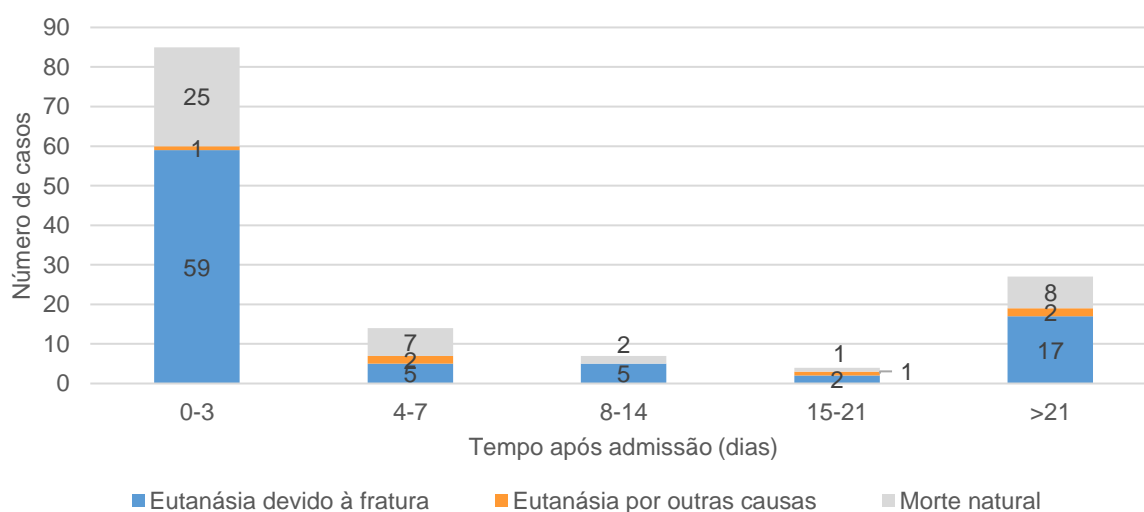


Gráfico 6 – Tempo após a admissão (em dias) em que os animais foram eutanasiados ou morreram.

As complicações na reparação das fraturas que levaram a que os animais fossem considerados irrecuperáveis estão apresentadas na Tabela 4 e incluíram a não união ou má união óssea, anquilose, sinostose, osteomielite, pododermatite, redução da amplitude de movimentos, re-fratura e morte durante a cirurgia. Estes dados estavam disponíveis para 31 casos, sendo que sete casos apresentaram mais do que uma complicação.

Complicação	Número de casos
Não união ou má união	10
Anquilose	8
Sinostose	2
Osteomielite	2
Pododermatite	1
Redução da amplitude de movimentos	8
Re-fratura	2
Morte durante a cirurgia	5

Tabela 4 – Complicações apresentadas durante o tratamento das fraturas e que levaram os animais a serem considerados irrecuperáveis.

3.2.1 Tempos de recuperação e de decisão

No Gráfico 7, está apresentado o número de fraturas reparadas em função do tempo. Esta informação estava apenas disponível para 66 das 73 fraturas reparadas. Nota-se que grande parte das fraturas foi considerada reparada entre os 21 e os 27 dias, apesar de várias o serem um pouco antes, entre os 14 e os 20 dias.

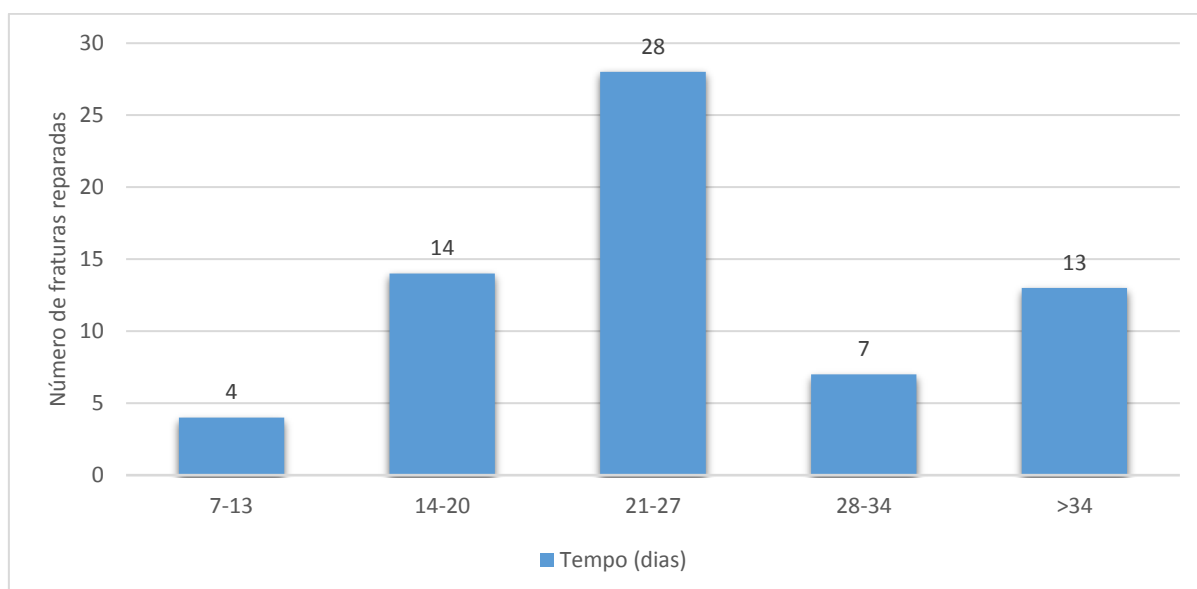


Gráfico 7 – Número de fraturas reparadas em função do tempo (em dias).

Como referido anteriormente (Gráfico 6), o tempo decorrido entre o ingresso e a decisão de eutanásia apresentou dois picos. O primeiro dos zero aos três dias, com a maioria (64.52 %) dos animais eutanasiados, e o segundo para além dos 21 dias (20.43 %). Nota-se que grande parte (n=56, 27,45 %) dos animais eutanasiados o foi numa primeira fase antes de ser iniciado o tratamento (Tabela 14, em anexo), sendo considerados irrecuperáveis pela gravidade das lesões que apresentavam, quer relacionadas com a fratura (n=55, 26.96 %), quer não (n=1, 0.49 %).

4. DISCUSSÃO

4.1 Decisão de tratamento ou eutanásia

Apenas 146 aves das 204 analisadas foram tratadas. O estado da fratura e dos tecidos moles adjacentes foram os fatores chave para a tomada de decisão, já que influenciam a probabilidade de sucesso, mas também o bem-estar do animal durante o processo de recuperação. Sabe-se, por exemplo, que as fraturas em que o osso está exposto, necrótico ou infectado têm pouca probabilidade de consolidarem mantendo a anatomia normal, pelo que a eutanásia deve ser considerada (Howard & Redig 1993). A proporção de animais eutanasiados devido à fratura que não foram tratados (cerca de 27 %) é representativa dos casos em que foi considerado à admissão que muito provavelmente não seria possível atingir o objetivo de retorno completo de função. Este valor é semelhante ao obtido por Howard & Redig (1993).

A taxa de tratamento apresentada para diferentes parâmetros, é indicativa da severidade dos danos associados a cada osso ou tipo de fratura, notando-se uma taxa inferior para fraturas de úmero (tipicamente com maior proporção de fraturas abertas (Howard & Redig 1993)), fraturas com alguns dias de evolução e fraturas abertas.

Segundo Howard e Redig (1993), catorze dias de tratamento são suficientes para avaliar o progresso da fratura e tomar decisões relativamente à continuação do tratamento ou eutanásia. No entanto, nos casos analisados esta decisão foi tomada maioritariamente após os 21 dias, onde se vê que o número de eutanásias devido à fratura aumenta (n=17). No entanto, estas distribuem-se dos 22 aos 173 dias, com a maior parte (n=11) a ocorrer após os 35 dias, o que poderá indicar que estas decisões foram tomadas mais tarde do que o indicado como sendo suficiente.

É de notar que não podemos saber se alguns dos animais que foram considerados irrecuperáveis à partida não poderiam ser recuperados. A necessidade de decidir tratar ou eutanasiar um animal deve-se a questões de bem-estar e também aos recursos disponíveis, não tendo sido tratados os animais com muito baixa probabilidade de sucesso. Estes dois fatores foram ponderados com a vantagem que a recuperação teria a longo-prazo. No entanto, um estudo realizado na Grécia, em que todos os animais admitidos no Centro foram submetidos a tratamento, reporta uma taxa de devolução à natureza em aves de rapina com fratura de 56.8 % em 213 casos, muito superior à obtida nesta análise (22.55 %) (Komnenou *et al.* 2005).

4.2 Discussão dos resultados

Grande parte dos animais (74.51 %) apresentava fraturas resultantes de um único ponto de trauma, o que é semelhante aos valores reportados por Howard e Redig (1993), de 88 %. De forma geral, observou-se uma taxa de reparação de fraturas superior em casos em que apenas um osso estava afetado.

A proporção de fraturas em cada osso e dos diferentes tipos de fratura também foram semelhantes ao estudo realizado por Howard & Redig (1993). No entanto, nesse estudo foi reportado que nas fraturas fechadas, o tipo de fratura influenciava o desfecho. Assim, nestas, as fraturas oblíquas tiveram a maior taxa de sucesso (70 %), seguidas das cominutivas (51 %) e das transversas (46 %) (Howard & Redig 1993). Devido à nossa amostra ser pequena, não foi possível comparar a resolução dos diferentes tipos de fratura para fraturas abertas e fechadas. Contudo, verificámos que uma maior percentagem das fraturas fechadas foi reparada (29.50 % do total, contrastando com os 12.77 % das fraturas abertas reparadas), resultado semelhante ao do estudo referido, que indica que este tipo de fraturas para além de ter maior probabilidade de cicatrizar (36 % dos casos com fraturas fechadas e 15 % com abertas devolvidos à natureza), também o faz mais rapidamente (em média sete dias mais cedo) (Howard & Redig 1993). No entanto, não nos foi possível corroborar este último dado, devido ao pequeno número de fraturas abertas reparadas. De forma geral, a maioria das fraturas estava reparada entre os 21 e os 27 dias, o que coincide com a bibliografia que indica que a união de fraturas alinhadas e estáveis ocorre em cerca de três semanas (Bennet 1995; Hatt 2008).

É de notar que nos casos que analisámos apenas um terço das fraturas eram abertas, o que contrasta com os valores apresentados por Howard & Redig (1993) - proporções semelhantes dos dois tipos de fratura. Também é interessante observar que, dentro das fraturas tratadas, as percentagens de fraturas abertas e fechadas reparadas foram semelhantes – 30.77 % e 36.88 %, respetivamente. A diferença notória está na taxa de tratamento, muito inferior para as fraturas abertas, dado que grande parte destes casos foram considerados irrecuperáveis à admissão, pois sabe-se que as fraturas abertas têm uma maior probabilidade de desenvolver complicações que dificultam ou são mesmo incompatíveis com a recuperação (Howard & Redig 1993). Observa-se assim um aumento da taxa de sucesso das fraturas abertas que foram tratadas.

Também está relatada uma grande influência do osso fraturado no resultado. Tal como nesta análise, Howard & Redig (1993) observaram uma taxa mais elevada de sucesso em fraturas de coracoide, cúbito e metacarpo e mais baixa em fraturas de úmero, rádio e tarsometatarso. É importante notar que, no coracoide, úmero, metacarpo, fémur e tibiotarso, estes autores obtiveram taxas de devolução à natureza para as fraturas tratadas cerca de 10 % superiores às observadas no Centro de Recuperação de Fauna de Torreferrusa.

Os tipos de tratamento mais utilizados foram a coaptação externa e a fixação interna com pins intra-medulares. A técnica de “Tie-in” foi utilizada apenas em cinco fraturas. A fixação interna foi utilizada, muitas vezes, em associação com a coaptação externa.

A proporção de fraturas reparadas com pins intra-medulares foi semelhante à obtida por Howard e Redig (1993), mas a percentagem de fraturas reparadas por coaptação externa apenas (33.78 %) foi muito inferior - esse estudo reportou uma taxa de devolução à natureza de 50 %. A bibliografia refere que, atualmente, os materiais mais utilizados para redução cirúrgica em aves são os pins intra-medulares associados a fixadores externos – técnica de “Tie-in” (Redig & Ponder 2016). Esta técnica tem-se demonstrado muito útil na correção de fraturas em aves, tendo sido reportado por Redig (2002) uma taxa de sucesso (com retorno completo de função) superior a 65 %.

A utilização da coaptação externa em aves apresenta algumas desvantagens (Bennet & Kuzma 1992; Coles 2007) e deveria ser considerada apenas quando não há o objetivo de retorno completo da função, os ossos estão demasiado brandos para suportar o equipamento, o paciente é demasiado pequeno, o risco anestésico é demasiado elevado (Coles 2007), o desalinhamento da fratura é mínimo ou se trata de uma fratura cominutiva com muitos fragmentos, em que não é prática a reparação primária (Bennet & Kuzma 1992). No entanto, é um método bastante utilizado, pois é barato, simples, fácil de aplicar, geralmente bem tolerado pelos pacientes, com baixo risco de infeção em fraturas fechadas e reduzido tempo de anestesia, quando esta é necessária (Bennet & Kuzma 1992).

Os pins intra-medulares oferecem bom alinhamento e estabilidade contra forças de angulação, mas não atuam contra forças de rotação e cisalhamento, das quais podem resultar pequenas deformações nos ossos das asas que podem impedir o voo, devido a alterações na aerodinâmica do perfil alar (Howard & Ritchie 1994). A utilização de coaptação externa em conjunto com a fixação interna deveria ser evitada, pois podem ser manifestados os aspetos negativos de ambas as técnicas, através de anquilose e de significativa redução na amplitude de movimentos (Howard & Ritchie 1994). Para contrariar as forças mencionadas, poder-se-ia associar os pins com fios de cerclagem e hemicerclagem ou, melhor ainda, com fixadores externos (“Tie-in”) (Howard & Ritchie 1994).

O “Tie-in” é normalmente aplicado em fraturas de úmero e fémur, mas também de cúbito e tibiotarso (Hatt 2008). É fácil de utilizar, permite o uso de um pin intra-medular com diâmetro inferior ao que normalmente seria necessário (menor dano vascular intra-medular) e aumenta a resistência às forças de dobramento comparando com cada técnica utilizada separadamente (Helmer & Redig 2006). O pin intra-medular ajuda também a neutralizar forças de rotação e a aumentar a estabilidade (Helmer & Redig 2006). Para além disso, esta combinação diminui a possibilidade de migração dos pins e permite que o equipamento seja removido gradualmente,

aumentando progressivamente a carga suportada pelo osso, processo denominado de dinamização (Helmer & Redig 2006).

Várias hipóteses podem explicar o facto de as taxas de sucesso apresentadas nesta análise serem inferiores aos estudos referidos. O tipo de tratamento utilizado pode ter tido alguma influência - das 203 fraturas tratadas, 72.91 % foram-no com coaptação externa e 27.09 % com métodos cirúrgicos. Estes dados contrastam com os estudos de Howard & Redig (1993) – 40.63 % com coaptação externa e 59.38 % por métodos cirúrgicos – e de Komnenou *et. al* (2005) – 44.4 % com coaptação externa e 55.6 % com pin intra-medular. Como já foi referido, a manipulação cirúrgica excessiva aumenta a probabilidade de complicações e de insucesso do tratamento, mas, em aves selvagens pode ser necessária uma manipulação mais extensa para atingir os objetivos anatómicos e funcionais (Howard & Redig 1993). Talvez um tratamento mais especializado fosse benéfico e aumentasse a percentagem de aves de rapina com fratura devolvidas à natureza. No entanto, as restrições económicas e de tempo são, por vezes, um entrave e os recursos disponíveis são direcionados para animais de espécies mais ameaçadas, que podem até ter um pior prognóstico. Para fazer uma melhor avaliação da eficácia das diferentes formas de redução cirúrgica, seria necessário aplicá-las sempre que as características da fratura assim o exigissem. Desta forma seria também possível comparar melhor as taxas de sucesso entre os diferentes estudos.

No estudo realizado por Komnenou *et. al* (2005), a percentagem de exemplares devolvidos à natureza foi muito superior, mas os critérios que os fizeram considerar esses animais como aptos para sobreviver em liberdade não foram mencionados. Assume-se que os critérios são semelhantes aos utilizados no Centro de Fauna de Torreferrussa, pois existem diretrizes a seguir, mas estas estão sempre sujeitas a alguma subjetividade.

É também importante considerar que o destino dos animais devolvidos à natureza é raramente conhecido, pelo que não podemos saber o sucesso real destes casos. Os estudos que avaliam a sobrevivência e adaptação ao meio de aves de rapina reabilitadas e devolvidas à natureza são extremamente importantes e complementam os estudos acerca do tempo em que estão em recuperação, apesar de serem dispendiosos e difíceis de realizar.

5. CONCLUSÕES

Com estes dados, podemos concluir que, regra geral, alguns fatores estão associados a maior probabilidade de sucesso na reparação de fraturas de ossos longos em aves de rapina: o facto de existir apenas uma fratura, as fraturas de coracoide, cúbito e metacarpo, as fraturas diafisárias e as fraturas fechadas. Já as fraturas de úmero, rádio e tarsometatarso, as fraturas não diafisárias e as fraturas abertas têm menor probabilidade de sucesso. Quando se tenta fazer um prognóstico, devem ser sempre ponderados todos os fatores em conjunto, bem como a severidade das lesões ósseas e de tecidos moles adjacentes.

Das 146 aves de rapina tratadas, 46 (31.51 %) foram devolvidas à natureza, o que pode parecer um número reduzido, principalmente quando se tem em conta a quantidade de tempo e os recursos despendidos no tratamento destes animais. No entanto, é necessário considerar, em primeiro lugar, o desafio que o tratamento de fraturas em aves selvagens representa, tendo em conta o resultado final necessário. Em segundo lugar, que as restrições financeiras impossibilitam, por vezes, a instituição de um tratamento especializado com o qual mais animais poderiam ser recuperados. E, por último, devemos ter em conta que, sem intervenção e sem tratamento, a probabilidade de qualquer um destes animais sobreviver na natureza seria praticamente nula.

Como já foi referido, as possíveis desvantagens que advêm da reabilitação de animais selvagens devem ser minimizadas. Em cada caso, deve-se ponderar o impacto negativo que o tratamento pode ter no bem-estar, mas também os benefícios a longo-prazo. Apesar de se saber pouco sobre a influência que a reabilitação individual de animais de espécies comuns tem a nível populacional, a sua reabilitação contribui para o enriquecimento prático e teórico dos profissionais, fornecendo informações vitais relativamente aos fatores que influenciam a morbilidade e o prognóstico e permitindo melhorar a abordagem terapêutica aplicada em espécies que, um dia, podem tornar-se ameaçadas (Komnenou *et al.* 2005).

Utilizando uma amostra maior, talvez fosse possível analisar estatisticamente os resultados, relativos a animais do mesmo grupo e com lesões semelhantes. Seria interessante fazer uma análise multivariada para verificar a influência dos diferentes parâmetros, em simultâneo, no prognóstico e na eficácia terapêutica. São também necessários mais estudos que analisem as taxas de sucesso dos diferentes tipos de tratamento, em grupos uniformizados - aves do mesmo *taxon* (espécie, género, família, ordem), com fraturas semelhantes, nos mesmos ossos - auxiliando na seleção do tratamento apropriado para cada caso.

Por último, gostaria apenas de realçar a importância que este estágio teve na minha formação. Tive a oportunidade de ganhar experiência clínica, de aprender com excelentes profissionais e de desenvolver conhecimentos em diferentes aspetos da reabilitação e da conservação de fauna selvagem.

6. BIBLIOGRAFIA

- Bennet RA (1995) "Review of orthopedic surgery" **Main Conference Proceedings of the Association of Avian Veterinarians**, Association of Avian Veterinarians, 291-296
- Bennet RA, Kuzma AB (1992) "Fracture management in birds" **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 23 (1), 5-38
- Boris B (2011) "Vultures, eagles and soaring migrants" **Conservation and Recovery of Threatened Birds in the European Union**, European Commission Brochure, 14-15
- Burfield IJ (2008) "The conservation status and trends of raptors and owls in Europe" **AMBIO: A Journal of the Human Environment** 37 (6), 401-407
- Coles BH (2007) "Surgery" **Essentials of Avian Medicine and Surgery**, 3^a Ed, Blackwell Science Ltd, 142-182
- Cooper JE (1987) "Raptor care and rehabilitation: precedents, progress and potential" **Journal of Raptor Research** 1 (1), 21-26
- Cooper JE, Cooper ME (2006) "Ethical and legal implications of treating casualty wild animals" **In Practice** 28, 2-6
- Degernes LA, Roe SC (1997) "Biomechanical studies in avian orthopedics" **1997 Proceedings of the Association of Avian Veterinarians**, Association of Avian Veterinarians, 129-130
- Denny HR, Butterworth SJ (2000) "Classification of fractures" **A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery**, 4^a Ed, Blackwell Science Ltd., 83-86
- Forbes N (2003) "Birds of prey" Mullineaux E, Dick B, Cooper JE (Ed.) **BSAVA Manual of Wildlife Casualties**, British Small Animal Veterinary Association, 235-246
- Hatt J (2008) "Hard tissue surgery" Chitty J, Lierz M (Ed.) **BSAVA Manual of Raptors & Pigeons & Passerine Birds**, British Small Animal Veterinary Association, 157-176
- Helmer P, Redig PT (2006) "Surgical resolution of orthopedic disorders" Harrison GJ, Lightfoot TL (Ed.) **Clinical Avian Medicine** 2, Spix Publishing, Inc., 761-774
- Howard DJ, Redig PT (1993) "Analysis of Avian Fracture Repairs: Implications for Captive and Wild Birds" **Main Conference Proceedings of the Association of Avian Veterinarians**, Association of Avian Veterinarians, 78-82
- Howard M, Ritchie BW (1994) "Orthopedic surgical techniques" Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR (Ed.) **Avian Medicine: Principles and Application**, Wingers Publishing, Inc., 1137-1169

Johnson AL (2013) “Fundamentals of orthopedic surgery and fracture management” Fossum TW (Ed.) **Small Animal Surgery**, 4^a Ed, Mosby, Inc., 1033-1105

Kommenou AT, Georgopoulou I, Savvas I, Dessiris A (2005) “A retrospective study of presentation, treatment and outcome of free-ranging raptors in greece (1997–2000)” **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 36 (2), 222–228

López RM (2013) “Morbilidad y mortalidad de rapaces ingresadas en el Centre de Recuperació de Fauna de Torreferrusa: análisis de los factores de riesgo durante el período 1995-2007” **Tese de doutoramento**, Universidad Autónoma de Barcelona

Piermattei D, Flo G, DeCamp C (2006) “Fractures: classification, diagnosis and treatment” **Brinker, Piermattei and Flo’s Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair**, 4^a Ed, Saunders Elsevier, 25-159

Punch, P (2001) “A retrospective study of the success of medical and surgical treatment of wild Australian raptors” **Australian Veterinary Journal** 79 (11), 747–752

Redig PT (1997) “Decision making in avian orthopedics” **1997 Proceedings of the Association of Avian Veterinarians**, Association of Avian Veterinarians, 453-462

Redig PT (2002) “Orthopedic fixation for long bone fractures of raptors and other large birds: pelvic limb” **2002 Proceedings of the Association of Avian Veterinarians**, Association of Avian Veterinarians, 323-335

Redig PT, Ponder J (2016) “Orthopedic surgery” Samour J (Ed.) **Avian Medicine**, 3^a Ed, Elsevier, 312-358

Sleeman JM (2008) “Use of wildlife rehabilitation centers as monitors of ecosystem health” Fowler ME, Miller RE (Ed.) **Zoo and Wild Animal Medicine** 6, Sauders – Elsevier, 97-104

Sleeman JM, Clark EE (2003) “Clinical wildlife medicine: a new paradigm for a new century” **Journal of Avian Medicine and Surgery** 17 (1), 33-37

7. ANEXOS

Tipo de fratura	Tipo de forças associadas
Transversa	Rotação e angulação
Oblíqua e espiral	Rotação, angulação e cisalhamento
Cominutiva	Rotação, angulação, cisalhamento e compressão

Tabela 5 – Forças que atuam nos diferentes tipos de fraturas (Bennet & Kuzma 1992; Howard & Ritchie 1994).

Espécie	Número de casos
<i>Accipiter gentilis</i>	20
<i>Accipiter nisus</i>	34
<i>Asio flammeus</i>	1
<i>Asio otus</i>	1
<i>Athene noctua</i>	22
<i>Buteo buteo</i>	42
<i>Circaetus gallicus</i>	5
<i>Circus aeruginosus</i>	2
<i>Falco naumanni</i>	1
<i>Falco peregrinus</i>	8
<i>Falco subbuteo</i>	2
<i>Falco tinnunculus</i>	36
<i>Gyps fulvus</i>	2
<i>Hieraaetus pennatus</i>	2
<i>Milvus milvus</i>	1
<i>Otus scops</i>	3
<i>Pernis apivorus</i>	1
<i>Strix aluco</i>	10
<i>Tyto alba</i>	11
Total	204

Tabela 6 – Número de casos por espécie.

Ossos afetados	Total	Tratados	Não tratados	Casos com fraturas reparadas
Um osso afetado	123 60.29 %	91 73.98 %	32 26.02 %	44 35.77 % ^a ; 48.35 % ^b
Mais do que um osso	81 39.71 %	55 67.90 %	26 32.10 %	16 19.75 % ^a ; 29.09 % ^b
Total	204 100 %	146 71.57 %	58 28.43 %	60 29.41 % ^a ; 41.10 % ^b

Tabela 7 – Número de casos com um ou mais ossos afetados que foram tratados e em que as fraturas foram reparadas.

^aPercentagem sobre o total

^bPercentagem sobre as fraturas tratadas

Osso fraturado	Total	Tratadas	Não tratadas	Reparadas
Coracoide	23 7.72 %	21 91.30 %	2 8.70 %	12 52.17 % ^a ; 57.14 % ^b
Úmero	63 21.14 %	30 47.62 %	33 52.38 %	7 11.11 % ^a ; 23.33 % ^b
Cúbito	83 27.85 %	63 75.90 %	20 24.10 %	26 31.33 % ^a ; 41.27 % ^b
Rádio	50 16.78 %	30 60.00 %	20 40.00 %	9 18.00 % ^a ; 30.00 % ^b
Metacarpo	19 6.38 %	12 63.16 %	7 36.84 %	5 26.32 % ^a ; 41.67 % ^b
Fémur	18 6.04 %	13 72.22 %	5 27.78 %	4 22.22 % ^a ; 30.77 % ^b
Tibiotarso	34 11.41 %	28 85.35 %	6 17.65 %	8 23.53 % ^a ; 28.57 % ^b
Tarsometatarso	8 2.68 %	6 75.00 %	2 25.00 %	2 25.00 % ^a ; 33.33 % ^b
Total	298 100 %	203 68.12 %	95 31.88 %	73 24.50 % ^a ; 35.96 % ^b

Tabela 8 – Número de fraturas por osso que foram tratadas e reparadas.

^aPorcentagem sobre o total de fraturas nesse osso

^bPorcentagem sobre as fraturas tratadas nesse osso

Osso	Abertas	Fechadas	Deconhecidas	Total
Coracoide	2 8.70 %	17 73.91 %	4 17.39 %	23 7.72 %
Úmero	40 63.49 %	23 36.51 %	0 0.00 %	63 21.14 %
Cúbito	18 21.69 %	65 78.31 %	0 0.00 %	83 27.85 %
Rádio	15 30.00 %	35 70.00 %	0 0.00 %	50 16.78 %
Metacarpo	11 57.89 %	8 42.11 %	0 0.00 %	19 6.38 %
Fémur	0 0.00 %	18 100.00 %	0 0.00 %	18 6.04 %
Tibiotarso	5 14.71 %	29 85.29 %	0 0.00 %	34 11.41 %
Tarsometatarso	3 37.50 %	5 62.50 %	0 0.00 %	8 2.68 %
Total	94 31.54 %	200 67.11 %	4 1.34 %	298 100 %

Tabela 9 – Número de fraturas abertas e fechadas por osso.

Localização da Fratura	Total	Tratadas	Reparadas
Diafisária	250 83.89 %	172 68.80 %	65 26.00 % ^a ; 37.79 % ^b
Epifisária	16 5.37 %	11 68.75 %	0 0.00 % ^{a, b}
Metafisária	18 6.04 %	10 55.56 %	3 16.67 % ^a ; 30.00 % ^b
Articular	6 2.01 %	3 50.00 %	1 16.67 % ^a ; 33.33 % ^b
Indeterminada	8 2.68 %	7 87.50 %	4 50.00 % ^a ; 57.14 % ^b
Total	298 100.00 %	203 68.12 %	73 24.50 % ^a ; 35.96 % ^b

Tabela 10 – Número de fraturas por localização que foram tratadas e reparadas.

^aPercentagem sobre o total

^bPercentagem sobre as fraturas tratadas

Tipo de fratura	Total	Tratadas	Reparadas
Transversa	90 36.00 %	68 75.56 %	30 33.33 % ^a ; 44.12 % ^b
Oblíqua	51 20.40 %	32 62.75 %	10 19.61 % ^a ; 31.25% ^b
Espiral	13 5.20 %	9 69.23 %	4 30.77 % ^a ; 44.44 % ^b
Cominutiva	58 23.20 %	38 65.52 %	12 20.69 % ^a ; 31.58 % ^b
Múltipla	28 11.20 %	19 67.86 %	7 25.00 % ^a ; 36.84 % ^b
Ramo verde	5 2.00 %	3 60.00 %	1 20.00 % ^a ; 33.33 % ^b
Indeterminada	5 2.00 %	3 60.00%	1 20.00 % ^a ; 33.33 % ^b
Total	250 100 %	172 68.80 %	65 26.00 % ^a ; 37.79 % ^b

Tabela 11 – Número de fraturas por tipo que foram tratadas e reparadas.

^aPercentagem sobre o total

^bPercentagem sobre as fraturas tratadas

Antiguidade da fratura	Total	Tratadas	Reparadas
Recente	190 63.76 %	142 74.74 %	55 28.95 % ^a ; 38.73 % ^b
Alguns dias	91 30.54 %	50 54.95 %	13 14.29 % ^a ; 26.00 % ^b
Antiga	12 4.03 %	6 50.00 %	2 16.67 % ^a ; 33.33 % ^b
Desconhecido	5 1.68 %	5 100 %	3 60.00 % ^{a, b}
Total	298 100 %	203 68.12 %	73 24.50 % ^a ; 35.96 % ^b

Tabela 12 – Número de fraturas por antiguidade que foram tratadas e reparadas.

^aPercentagem sobre o total

^bPercentagem sobre as fraturas tratadas

	Total	Tratadas	Reparadas
Aberta	94 31.54 %	39 41.49 %	12 12.77 % ^a ; 30.77 % ^b
Fechada	200 67.11 %	160 80.00 %	59 29.50 % ^a ; 36.88% ^b
Desconhecido	4 1.34 %	4 100 %	2 50.00 % ^{a, b}
Total	298 100 %	203 68.12 %	73 24.50 % ^a ; 35.96 % ^b

Tabela 13 – Número de fraturas abertas e fechadas que foram tratadas e reparadas.

^aPercentagem sobre o total

^bPercentagem sobre as fraturas tratadas

Tipo de tratamento	Total	Reparadas
Nenhum	95 31.88 %	--
Coaptação externa	148 49.66 %	50 33.78 %
Pin intra-medular	50 16.78 %	22 44.00 %
Tie-in	5 1.68 %	1 20.00 %
Total de fraturas tratadas	203 68.12 %	73 35.96 %
Total	298 100 %	73 24.50 %

Tabela 14 – Número de fraturas tratadas e reparadas de acordo com o tipo de tratamento.

Resolução		Casos
Fraturas reparadas	Devolvidos à natureza	46 22.55 %
	Eutanasiado (outras causas)	1 0.49 %
	Morte	4 1.96 %
	Ainda em recuperação	9 4.41 %
Irrecuperáveis		7 3.43%
Eutanásia (fratura)	Tratados	33 16.18 %
	Não tratados	55 26.96 %
Eutanásia (outras causa)	Tratados	4 1.96 %
	Não tratados	1 0.49 %
Morte não assistida	Tratados	41 20.10 %
	Não tratados	2 0.98 %
Estado desconhecido		1 0.49%
Total		204 casos 100%

Tabela 15 – Número de casos de acordo com o tipo de resolução. Dos sessenta casos em que as fraturas foram reparadas, 46 foram devolvidos à natureza e nove continuam em recuperação.