



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**FATORES PROGNÓSTICOS EM CORUJAS-BURAQUEIRAS (*Athene cunicularia*)**  
**COM FRATURA**

ADRIELLY LORENA RODRIGUES DE OLIVEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

BRASÍLIA/DF  
MAIO DE 2024



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**FATORES PROGNÓSTICOS EM CORUJAS-BURAQUEIRAS (*Athene cunicularia*)**  
**COM FRATURA**

ADRIELLY LORENA RODRIGUES DE OLIVEIRA

ORIENTADORA: PROFA. DRA. LÍRIA QUEIROZ LUZ HIRANO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

BRASÍLIA/DF

MAIO DE 2024

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**FATORES PROGNÓSTICOS EM CORUJAS-BURAQUEIRAS (*Athene cunicularia*)**  
**COM FRATURA**

ADRIELLY LORENA RODRIGUES DE OLIVEIRA

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências Animais como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em Ciências Animais.

APROVADA POR:

---

Profa. Dra. Líria Queiroz Luz Hirano, Universidade de Brasília

---

Profa. Dra. Giane Regina Paludo, Universidade de Brasília

---

Prof. Dr. Carlos Iberê Alves Freitas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

BRASÍLIA/DF, 24 DE MAIO DE 2024

**FICHA CATALOGRÁFICA**

d048f de Oliveira, Adrielly Lorena Rodrigues  
FATORES PROGNÓSTICOS EM CORUJAS-BURAQUEIRAS (Athene  
cunicularia) COM FRATURA / Adrielly Lorena Rodrigues de  
Oliveira; orientador Liria Queiroz Luz Hirano. -- Brasília,  
2024.  
83 p.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -- Universidade  
de Brasília, 2024.

1. Aves. 2. Bioquímica sérica. 3. Hemograma. 4. Preditor  
de mortalidade. 5. Relação heterófilo:linfócito. I. Hirano,  
Liria Queiroz Luz, orient. II. Título.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me permitiu chegar até aqui e que, em meus momentos mais difíceis, nunca me abandonou.

Às minhas irmãs, Adinally e Adinara, que estiveram comigo durante toda essa jornada mesmo em meio à distância e cujo apoio me deu forças para completar esse ciclo. Vocês são exemplos de perseverança para mim e sempre me motivam a ser uma versão melhor de mim mesma. Muito obrigada!

Ao meu pai, Júlio César, e à minha mãe, Adinaser, muito obrigada! Mesmo em meio às turbulências da vida, os ensinamentos de vocês sempre estarão comigo e me impulsionaram ao longo de todos esses anos para me tornar uma filha da qual vocês se orgulhem.

Agradeço também à Sônia, minha sogra, que me acolheu em um momento de vulnerabilidade e me incluiu em sua família como uma filha. Seu coração grande e caloroso e suas palavras de amor e confiança me trouxeram até aqui. Muito obrigada!

Ao meu companheiro e amigo de longas datas, Carlos. Agradeço por estar sempre ao meu lado, me apoiando em todas as decisões, mesmo as mais arriscadas. Por sua lealdade e seu altruísmo e por todas as vezes em que achei que não conseguiria e você estava lá me dizendo que tudo ia dar certo. Muito obrigada!

A todos os meus familiares que me ajudaram e me deram suporte, seja com uma palavra de coragem ou com um gesto de contribuição, muito obrigada! Em especial à minha avó, Ana, e minhas tias Fatinha, Jerusa, Aira e Rita – mulheres guerreiras e que inspiram luta e perseverança em mim.

Agradeço em especial à minha orientadora, Profa. Líria Hirano. Seus ensinamentos e seus conselhos fizeram deste trabalho o que ele é agora. Você é um exemplo vivo do que os professores realmente devem ser para seus alunos: inspiração.

Um agradecimento ao Setor de Animais Silvestres da Universidade de Brasília por me ceder os dados para a realização deste estudo e a todos os alunos de extensão, estágio obrigatório, residentes e parceiros do hospital. Agradeço em especial à Andreia e ao Jefferson por me ajudarem na coleta e organização dos dados.

Por fim, mas não menos importante, agradeço a todos aqueles que colaboraram, direta ou indiretamente até este momento, mesmo que não sejam citados aqui. Aos meus amigos de Brasília e aos meus amigos de Mossoró que, com palavras de apoio ou gestos de carinho, me deram forças para seguir até aqui. Às minhas amigas da Exotic Life (Manu,

Laryssa, Dara, Isa e Letícia) que trabalharam a mais sempre que precisei em prol do meu mestrado. E a todos que cruzaram meu caminho durante esses dois anos, muito obrigada!

## SUMÁRIO

RESUMO .....	ix
ABSTRACT .....	x
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	xiii
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>15</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1. Espécie <i>Athene cunicularia</i></b> .....	<b>17</b>
<b>2.2. Indicadores prognósticos em seres humanos com fratura</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.1. Eritrograma</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.2. Leucograma</b> .....	<b>19</b>
<b>2.2.3. Bioquímica sérica</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3. Indicadores prognósticos para cães e gatos com lesões traumáticas</b> .....	<b>22</b>
<b>2.3.1. Parâmetros clínicos</b> .....	<b>22</b>
<b>2.3.2. Hemograma</b> .....	<b>23</b>
<b>2.3.3. Bioquímica sérica</b> .....	<b>23</b>
<b>2.4. Indicadores prognósticos para aves</b> .....	<b>24</b>
<b>2.4.1. Parâmetros clínicos</b> .....	<b>24</b>
<b>2.4.2. Hemograma</b> .....	<b>25</b>
<b>2.4.3. Bioquímica sérica</b> .....	<b>26</b>
<b>2.5. Indicadores prognósticos para aves com fratura</b> .....	<b>27</b>
<b>2.5.1. Características das fraturas</b> .....	<b>27</b>
<b>2.5.2. Idade e sexo</b> .....	<b>28</b>
<b>2.5.3. Tratamento</b> .....	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>1</sup></b> .....	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>50</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>51</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>52</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>53</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>55</b>
<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>57</b>
<b>3.1. Casuística e dados clínicos</b> .....	<b>57</b>
<b>3.2. Caracterização das fraturas</b> .....	<b>58</b>

<b>3.3. Tipo de tratamento</b> .....	58
<b>3.4. Análises laboratoriais</b> .....	58
<b>3.5. Regressão Logística</b> .....	59
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	63
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	67
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>1</sup></b> .....	68
<b>ANEXOS</b> .....	75
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	81



## FATORES PROGNÓSTICOS EM CORUJAS-BURAQUEIRAS (*Athene cunicularia*) COM FRATURA

M.V. Adrielly Lorena Rodrigues de Oliveira, Brasília/DF

Profa. Dra. Líria Queiroz Luz Hirano, Brasília/DF

### RESUMO

A coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) é uma ave de rapina abundante em espaços urbanos no Brasil, o que reflete na alta casuística de atendimento a exemplares vítimas de trauma. Devido à ausência de dados na literatura acerca de fatores prognósticos para a espécie, objetivou-se investigar os parâmetros clínicos e laboratoriais que podem ser utilizados como preditores de mortalidade em corujas-buraqueiras com fratura. Foi realizado um estudo retrospectivo com levantamento de prontuários de aves adultas, com fratura em ossos longos, encaminhadas pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres do Distrito Federal ao Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023. Os prontuários foram divididos em dois grupos de acordo com o desfecho do caso em alta médica ou óbito. Foram planilhadas as informações de tempo de hospitalização e dos parâmetros clínicos de temperatura cloacal e escore de condição corporal no momento da admissão. Também foram avaliados fatores relacionados à caracterização da fratura e aos resultados de exames laboratoriais de hemograma e de bioquímica sérica para comparação entre os dois grupos. O tempo de hospitalização das corujas-buraqueiras que sobreviveram foi significativamente maior ( $p=0,0001$ ) do que as que foram a óbito. Adicionalmente, a temperatura cloacal das corujas que receberam alta médica foi significativamente maior ( $p=0,0202$ ) do que as que foram a óbito. Nos exames laboratoriais, observou-se diferença estatística para os valores de linfócitos ( $p=0,011$ ) e bastonetes absolutos ( $p=0,037$ ) e para as relações heterófilos:linfócitos ( $p=0,039$ ), monócitos:linfócitos ( $p=0,013$ ) e trombócitos:linfócitos ( $p=0,002$ ). O modelo de regressão logística foi significativo para o tempo de hospitalização ( $RC=1,411$ ;  $IC\ 95\%=1,138-2,204$ ); presença de linfopenia relativa ( $RC=0,097$ ;  $IC\ 95\%=0,005-0,729$ ); para a relação monócitos:linfócitos ( $RC=0,001$ ;  $IC\ 95\%=0,000-0,202$ ) e alta relação heterófilos:linfócitos ( $RC=0,071$ ;  $IC\ 95\%=0,003-0,595$ ). Este estudo demonstrou que o tempo de hospitalização, linfopenia relativa, M:L e alta H:L podem ser aplicados como fatores prognósticos para corujas-buraqueiras com fratura em ossos longos.

**Palavras-chave:** aves; bioquímica sérica; hemograma; preditor de mortalidade; relação heterófilo:linfócito.

## PROGNOSTIC FACTORS IN BURROWING OWLS (*Athene cunicularia*) WITH FRACTURE

M.V. Adrielly Lorena Rodrigues de Oliveira, Brasília/DF

Prof<sup>a</sup>. Dra. Líría Queiroz Luz Hirano, Brasília/DF

### ABSTRACT

The burrowing owl (*Athene cunicularia*) is a bird of prey frequently found in urban areas in Brazil, which reflects upon the number of animals received for treatment because of trauma lesions. The literature about prognostic factors in borrowing owls is scarce. Therefore, we aimed to investigate the use of clinical and laboratorial parameters as prognostic factor of survival in burrowing owls with fractures. A retrospective study was conducted with medical records of adult burrowing owls, with long bones fractures referral to the Veterinary Hospital of the University of Brasília by the Wild Animal Triage Center of the Federal District between 2013 to 2023. The medical records were divided according to the outcome into death and medical discharge. The clinical parameters such as duration of hospitalization, cloacal temperature and body mass condition on admission were registered. We also evaluated factors related to the fracture and hemogram and serum biochemistry results for comparison between the two groups. The duration of hospitalization ( $p=0.0001$ ) and the cloacal temperature ( $p=0.0202$ ) of the owls that survived were significantly greater compared to the ones who died. Regarding the laboratorial findings, there was significantly differences between the two groups for the absolute ( $p=0.011$ ) lymphocyte counting, absolute ( $p=0.037$ ) bands heterophils counting, heterophil-to-lymphocyte ratio ( $p=0.039$ ), monocyte-to-lymphocyte ratio ( $p=0.013$ ) and thrombocytes-to-lymphocyte ratio ( $p=0.002$ ). Univariable logistic regression analysis revealed that duration of hospitalization (OR=1.411; CI 95%=1.138-2.204), relative lymphopenia (OR=0.097; CI 95%=0.005-0.729), monocyte-to-lymphocyte ratio (OR=0.001; CI 95%=0.005-0.729) and high heterophil-to-lymphocyte ratio (OR=0.071; CI 95%=0.003-0.595) were significantly associated with the survival. This study demonstrated that duration of hospitalization, lymphopenia, monocyte-to-lymphocyte ratio and high H:L can be used as prognostic factors for burrowing owls with long bones fractures.

**Keywords:** birds; serum biochemistry; hematology; mortality predictor; heterophil-to-lymphocyte ratio.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização dos prontuários de corujas-buraqueiras ( <i>Athene cunicularia</i> ) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023 .....	57
Tabela 2. Escore de condição corporal (ECC), temperatura corporal (TC) e tempo de hospitalização (TH) de corujas-buraqueiras ( <i>Athene cunicularia</i> ) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília, no período de 2013 a 2023 .....	57
Tabela 3. Caracterização das fraturas de corujas-buraqueiras ( <i>Athene cunicularia</i> ) atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023 .....	58
Tabela 4. Caracterização do tipo de tratamento de fraturas de corujas-buraqueiras ( <i>Athene cunicularia</i> ) atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023 .....	58
Tabela 5. Alterações no hemograma de corujas-buraqueiras ( <i>Athene cunicularia</i> ) atendidas com fratura no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023. ....	60
Tabela 6. Estatística descritiva de hemograma e bioquímica sérica de corujas-buraqueiras ( <i>Athene cunicularia</i> ) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023.....	61
Tabela 7. Coeficientes de regressão logística univariável, razão de chances (RC), percentual de chances (PC) e intervalo de confiança (IC 95%) para tempo de hospitalização (TH) e parâmetros laboratoriais de corujas-buraqueiras ( <i>Athene cunicularia</i> ) com fratura .....	62

## ANEXOS

Tabela A1. Coeficientes de regressão logística univariável, razão de chances (RC), percentual de buraqueiras chances (PC) e intervalo de confiança (IC 95%) para tempo de hospitalização (TH), baixo escore de condição corporal (ECC < 2,5), hipotermia (TC < 39,5°C) e fase de vida de corujas- ( <i>Athene cunicularia</i> ) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023.....	75
---	----

Tabela B1. Coeficientes de regressão logística univariável, razão de chances (RC), percentual de chances (PC) e intervalo de confiança (IC 95%) para a caracterização das fraturas (F.) e o tipo de tratamento (T.) em corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023.....76

Tabela C1. Coeficientes de regressão logística univariável, razão de chances (RC), percentual de chances (PC) e intervalo de confiança (IC 95%) para parâmetros do hemograma e bioquímica sérica em corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023.....77

Tabela D1. Coeficientes de regressão logística univariável, razão de chances (RC), percentual de chances (PC) e intervalo de confiança (IC 95%) para a frequência de alterações no hemograma de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023.....79

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

A:G	Razão albumina:globulina
Abs	Absoluta
AST	Aspartato aminotransferase
AU	Ácido úrico
CETAS	Centros de Triagem de Animais Silvestres
CHCM	Concentração de hemoglobina corpuscular média
CK	Creatinoquinase
DF	Distrito Federal
dL	Decilitro
DP	Desvio padrão
ECC	Escore de condição corporal
EP	Erro padrão
F	Fraturas
g	Gramma
GGT: ALT	Relação gama glutamiltransferase:alanina aminotransferase
H:L	Relação heterófilos:linfócitos
Hb	Hemoglobina
He	Hemácias
Ht	Hematócrito
HVet	Hospital Veterinário
IC	Intervalo de confiança
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
M:L	Relação monócitos:linfócitos
µL	Microlitro
mL	Mililitro
n	Número amostral
N:L	Relação neutrófilos:linfócitos
P:L	Relação plaquetas:linfócitos
PC	Percentual de chances
PPT	Proteína plasmática total
PT	Proteína total

RC	Razão de chances
RDW	<i>Red cell distribution width</i>
Rel	Relativa
T	Tratamento
TC	Temperatura corporal
TCE	Traumatismo crânio-encefálico
TH	Tempo de hospitalização
UnB	Universidade de Brasília
VCM	Volume corpuscular médio

## **CAPÍTULO 1**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

## 1. INTRODUÇÃO

As fraturas correspondem a um dos principais motivos de atendimento e hospitalização de aves de vida livre nos Centros de Triagem (CETAS), hospitais veterinários especializados e jardins zoológicos. Devido adaptações evolutivas necessárias para o voo e presença em ambientes urbanos, as aves silvestres são altamente susceptíveis a lesões traumáticas como, colisão com vidro, choque elétrico, atropelamento ou ataque por animais domésticos e lesões por projéteis (Helmer; Redig, 2006; Tardón *et al.*, 2021).

Dentre os fatores que aumentam as chances de fratura nesses animais, principalmente fraturas abertas e cominutivas, estão as corticais delgadas e frágeis, grande quantidade de substâncias inorgânicas no esqueleto quando comparado ao dos mamíferos, presença de ossos pneumáticos e maior influência das forças de torção sobre os ossos das asas (Jang *et al.*, 2019; Raftery; Silvetti, 2019; Vergneau-Grosset *et al.*, 2020). Além disso, a pouca quantidade de musculatura para cobertura óssea nas aves, aumenta a probabilidade de lesão em vasos sanguíneos, nervos e perfuração da pele por fragmentos ósseos (Helmer; Redig, 2006). A associação desses fatores intensifica a chance de contaminação bacteriana no local da fratura e desenvolvimento de osteomielite (Helmer; Redig, 2006).

Até o presente momento poucos estudos foram publicados acerca do prognóstico de aves fraturadas e características relacionadas às fraturas (Holz, 2003; Scheelings, 2014; Cracknell *et al.*, 2018; Vergneau-Grosset *et al.*, 2019; 2020), no entanto desconhecem-se levantamentos prévios que verifiquem a relação entre valores de hemograma e bioquímica sanguínea com o prognóstico de aves fraturadas.

Devido à escassez de dados sobre marcadores de mortalidade em aves, este capítulo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca de fatores prognósticos laboratoriais para pacientes humanos com fratura, bem como fatores clínicos correlacionados à taxa de sobrevivência de aves.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Espécie *Athene cunicularia*

A coruja-buraqueira (*Athene cunicularia* Molina, 1782) é um rapinante pertencente à ordem Strigiformes e à família Strigidae (Remsen Júnior *et al.*, 2024). Trata-se de uma ave de pequeno porte, com peso médio de 180 g, que possui hábitos diurnos e se alimenta principalmente de invertebrados, pequenos mamíferos, répteis e anfíbios (Rocha, 2020). A espécie se distribui naturalmente por toda a América e, atualmente, está classificada como pouco preocupante pela Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2018) e da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) (Bird Life International, 2016).

De hábitos majoritariamente terrícolas, a espécie *A. cunicularia* vive principalmente em buracos no solo, cavados por elas ou por outros animais, em diversos habitats como campos, pastagens e parques (Joppert, 2014; Rocha, 2020). Devido ao seu caráter generalista, estão presentes também em áreas modificadas pelo homem nos centros urbanos (Cavalli *et al.*, 2013), fator que intensifica a ocorrência de atropelamentos, eletrocussão e ataque por animais domésticos (Rocha, 2020) contribuindo para o encaminhamento desses animais aos órgãos ambientais.

Nos trópicos, a reprodução da coruja-buraqueira pode ocorrer durante todo o ano, mas nas regiões de estações mais definidas, tende a acontecer na primavera. Durante o período reprodutivo, fazem postura de cinco a seis ovos com período de incubação de 28 a 30 dias (Joppert, 2014). Além da toca principal feita nos solos com vegetação rasteira, frequentemente se observa a presença de tocas satélites no entorno, que são utilizadas pela espécie para treino de voo dos jovens ou como opção de fuga de predadores e intempéries (Orsi; Mestre; Rechetelo, 2021).

Em estudo feito por Cunha *et al.* (2022), sobre animais encaminhados pelo CETAS do Distrito Federal (DF) ao Hospital Veterinário da Universidade de Brasília (HVet-UnB) no ano de 2018, as aves corresponderam a quase 75% da casuística. Desse montante, os autores registraram que 17,65% dos exemplares pertenciam à ordem Strigiformes, o que ressalta a importância do desenvolvimento da medicina dessas aves como forma de mitigar o impacto antrópico nas populações de vida livre.

## 2.2. Indicadores prognósticos em seres humanos com fratura

Trabalhos que abordam fatores prognósticos na medicina humana são, em sua maioria, relacionados a traumas e a pacientes em estado crítico em unidades de tratamento intensivo. Dentre os estudos com casos de fraturas, a maioria dos trabalhos analisa a relação de fatores de risco associados a fraturas pélvicas. Por outro lado, na medicina veterinária, a maior parte das pesquisas publicadas refere-se ao prognóstico de animais domésticos que sofreram lesões traumáticas, incluindo fraturas, mas sem correlacionar diretamente a característica da lesão e os exames complementares com o desfecho do caso (Holowaychuk; Monteith, 2011; Merbl *et al.*, 2013; Klainbart *et al.*, 2018; Di Lorenzo *et al.*, 2020; Fitzgerald; Cave; Yozova, 2022; Nascimento *et al.*, 2022; Pacini *et al.*, 2022).

### 2.2.1. Eritrograma

A dosagem de hemoglobina (Hb) é considerada um importante parâmetro na avaliação da sobrevida em seres humanos com fratura. Baixos níveis desta proteína foram considerados como um bom marcador de mortalidade em 30 dias e um ano após fratura do processo odontoide no osso áxis de idosos tratados de forma conservativa (Bajada *et al.*, 2017), bem como aumentou as chances de óbito em cerca de 17% para pacientes adultos com fraturas proximais em úmero após cirurgia (Fernández-Cortiñas; Seoane-Pillado; Martínez, 2023).

Adicionalmente, em um estudo com pessoas idosas com fratura em quadril, constatou-se que pacientes com anemia (Hb abaixo de 12 g/dL e 13 g/dL para mulheres e homens, respectivamente) no momento da admissão hospitalar apresentaram maior taxa de óbito em seis e 12 meses após a correção cirúrgica. Os autores destacaram que a mortalidade aumentou com a gravidade da anemia e os pacientes anêmicos foram mais propensos a ter fraturas intertrocânticas e apresentaram maior período de hospitalização do que os que tinham valores de Hb dentro da referência (Gruson *et al.*, 2002).

Níveis baixos de Hb no momento da hospitalização também foram considerados como um bom marcador de mortalidade em pessoas de diferentes idades com fratura de quadril (Bhaskar; Parker, 2011; Holstein *et al.*, 2012; Zhang *et al.*, 2016; Yombi *et al.*, 2019; Atthakomol *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2021; Pan *et al.*, 2022; Zhang *et al.*, 2023a; 2023b). De forma semelhante, Kropczyński *et al.* (2011) observaram uma relação inversamente proporcional entre o tempo de sobrevivência e a diferença nos níveis de Hb no pré e no pós-

operatório de pacientes com fratura de quadril. No entanto, não houve diferença significativa nas taxas de óbito para os pacientes com anemia no pós-cirúrgico e no momento da alta médica, quando comparado com os pacientes não anêmicos.

Nesse mesmo raciocínio, níveis maiores de Hb antes da intervenção cirúrgica diminuíram o risco de mortalidade, as chances de readmissão e o tempo de hospitalização de idosos com fratura em quadril (Halm *et al.*, 2004; Miyanishi; Jingushi; Torisu, 2010; Biçen *et al.*, 2021; Long *et al.*, 2024). Por outro lado, para idosos com fraturas intertrocânticas não houve diferenças nos níveis de Hb entre pacientes que morreram e os que sobreviveram (Li *et al.*, 2021; Gu; He; Wang, 2022). Também não se observou influência nas taxas de complicação e mortalidade pós-operatória com níveis de Hb abaixo de 12 g/dL em pacientes centenários com fraturas proximais de fêmur (Langenhan *et al.*, 2023).

Assim como os níveis de Hb, o hematócrito (Ht) também foi apontado como um bom preditor de óbito em pessoas. Em pacientes geriátricos com fraturas traumáticas de quadril, o Ht abaixo de 41% e 36% para homens e mulheres, respectivamente, foi associado ao aumento da mortalidade e da readmissão hospitalar dentro de 30 dias após correção cirúrgica (Ryan *et al.*, 2020). Da mesma forma, o Ht abaixo de 28% no momento da admissão hospitalar foi considerado um bom preditor de mortalidade a longo prazo, de forma que para cada aumento de 1% no Ht, o risco de óbito diminuiu em 3% (Zhang *et al.*, 2023b).

A amplitude de distribuição de hemácias ou, como é mais conhecida em sua sigla em inglês, RDW (*red cell distribution width*), também tem se mostrado um bom preditor de mortalidade em pacientes humanos com fraturas. Altos níveis de RDW no momento da admissão ou da alta médica de pessoas com fratura de quadril aumentaram o risco de mortalidade hospitalar e o óbito a curto e a longo prazo (Garbharran *et al.*, 2013; Yin *et al.*, 2016, 2018; Zhou *et al.*, 2024). Além disso, observou-se maior mortalidade a longo prazo para flutuações acima de 0,7% nos níveis de RDW entre a admissão e a alta médica em pacientes com fratura de quadril (Yin *et al.*, 2018).

### **2.2.2. Leucograma**

As contagens de leucócitos e os seus índices, como a relação neutrófilos:linfócitos (N:L) e plaquetas:linfócitos (P:L), foram fortemente associados ao prognóstico de seres humanos com fraturas. A associação de leucopenia e hipoalbuminemia em pacientes com fraturas proximais em fêmur no momento da admissão e no pré-operatório foi relacionada a maiores taxas de mortalidade a longo prazo, quando comparada com pacientes com níveis

mais altos de leucócitos e albumina (O'Daly *et al.*, 2010; Niccolai *et al.*, 2016). Por outro lado, a leucocitose foi correlacionada ao aumento no tempo de hospitalização em pacientes com fratura de tornozelo (Kaltenborn *et al.*, 2021).

Altas contagens de neutrófilos no momento da admissão de pessoas idosas com fratura de quadril foram associadas ao aumento no risco de mortalidade, de forma que, para cada aumento de  $1,0 \times 10^3/\mu\text{L}$  nas contagens de neutrófilos, o risco de óbito aumentou em 3% (Liu *et al.*, 2022). No entanto, para pacientes com menor contagem de linfócitos no momento da admissão, o tempo médio de sobrevivência foi menor e o risco de mortalidade a longo prazo foi maior ao se comparar com os que tiveram níveis celulares mais altos (Oztürk *et al.*, 2009; Bhaskar; Parker, 2011; Wang *et al.*, 2021). Em contrapartida, em pacientes idosos com fraturas vertebrais tratadas de forma conservativa, as contagens de linfócitos não obtiveram correlação com o risco de mortalidade (Bajada *et al.*, 2017).

Valores altos de N:L e de monócitos:linfócitos (M:L) em pessoas idosas com fratura de quadril que foram submetidas à cirurgia foram considerados como fator de risco para mortalidade a curto, médio e a longo prazo (Tekin; Bozgeyik; Mert, 2022; Turgut; Ünal, 2022; Marom *et al.*, 2023; Long *et al.*, 2024). Maior N:L também foi observada em estudo com mulheres idosas com fratura de quadril que morreram, quando comparada com as que sobreviveram (Temiz; Ersözli, 2019). Também se constatou maior N:L em pacientes idosos com qualquer tipo de fratura e que passaram por cirurgia, quando comparada com aqueles sem fratura. Para cada aumento de uma unidade na N:L, o risco de mortalidade hospitalar aumentou em quase 11% (Fisher *et al.*, 2016). Entretanto, ao avaliar o risco de desenvolver infecção em pacientes com fratura de tíbia, Chen *et al.* (2022) relataram níveis menores de M:L e N:L em pacientes com infecção do que os sem infecção.

Altas contagens de plaquetas e alta P:L também foram associadas à maior taxa de mortalidade a longo prazo em pacientes idosos com fratura de quadril (Wang *et al.*, 2021; Tekin; Bozgeyik; Mert, 2022). Maior P:L foi observada em mulheres com fratura proximal de fêmur que foram a óbito nos primeiros seis meses após cirurgia, quando comparada com os homens no mesmo período (Göcer *et al.*, 2018). Baixas contagens de plaquetas também foram associadas ao aumento na taxa de mortalidade 30 dias após cirurgia para correção de fratura em quadril em pessoas idosas (Varady *et al.*, 2021). Porém, Lipa *et al.* (2020) não identificaram diferenças na mortalidade entre pacientes idosos com fratura de coluna vertebral com alta N:L ou P:L no momento da admissão e aqueles com baixa relação.

### 2.2.3. Bioquímica sérica

Diversos parâmetros da bioquímica sérica podem ser utilizados como preditores de prognóstico tanto na medicina humana quanto na veterinária (Holowaychuk; Monteith, 2011; Ranzani *et al.*, 2012; Di Lorenzo, *et al.*, 2020; Pacini *et al.*, 2022; Pitamberwale *et al.*, 2022; Vail *et al.*, 2022). No que diz respeito aos fatores prognósticos de fratura, a maioria dos estudos aponta parâmetros como níveis de albumina, ureia, creatinina, lactato sérico, enzimas hepáticas e eletrólitos como bons marcadores em pacientes humanos com fratura de quadril.

Baixos níveis de albumina na admissão e no pós-operatório de pacientes humanos geriátricos com fraturas de quadril foram correlacionados com maiores taxas de óbito a curto e a longo prazo, quando comparados com pacientes com níveis mais altos (Symeonidis; Clark, 2006; Miyanishi; Jingushi; Torisu, 2010; O'Daly *et al.*, 2010; Pimlott *et al.*, 2011; Niccolai *et al.*, 2016; Bohl *et al.*, 2017; Harrison *et al.*, 2017; Fisher *et al.*, 2018; Wilson *et al.*, 2019a, 2019c; Choi *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2021; Fisher *et al.*, 2022; Gu; He; Wang, 2022; Pan *et al.*, 2022; Turgut; Ünal, 2022). Adicionalmente, a hipoalbuminemia no momento da admissão hospitalar em pacientes com fratura de quadril, membro pélvico ou fratura distal de rádio, aumentou o tempo de hospitalização, as chances de complicação pós-cirúrgicas e de readmissão e reoperação, além de reduzir o tempo médio de sobrevivência (Oztürk *et al.*, 2009; Aldebeyan *et al.*, 2017; Bohl *et al.*, 2017; Chung *et al.*, 2018; Ryan *et al.*, 2018; Wilson *et al.*, 2019b, 2019c; Newman *et al.*, 2020; Pass *et al.*, 2022; Residori; Bortolami; Di Francesco, 2023). Em idosos com fratura de coluna vertebral, baixos níveis de albumina também foram associados ao aumento de mortalidade a longo prazo (Bajada *et al.*, 2017).

A hipoalbuminemia severa, abaixo de 2,4 g/dL, foi associada a um aumento de duas vezes no risco de mortalidade e complicação pós-operatória em pacientes com fratura de quadril, quando comparado com quadros de hipoalbuminemia leve (3,1 a 3,49 g/dL) (Chung *et al.*, 2018). Níveis de albumina abaixo dos valores de referência também foi considerado um marcador de risco de infecção no foco cirúrgico em pacientes que passaram por osteossíntese em membros superiores (Dong, 2022).

A ureia e a creatinina séricas também foram apontadas como indicadores de prognóstico em seres humanos com fratura. Em pacientes com fratura de quadril ou de coluna vertebral, altos níveis de creatinina ou de ureia, no momento da admissão ou da ocorrência da fratura, foram associados ao aumento da mortalidade a curto e a longo prazo (Lewis *et al.*, 2006; Lipa *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2021; Fisher *et al.*, 2022; Turgut; Ünal, 2022), com

registro de que altos níveis de creatinina aumentaram em cerca de 90% o risco de óbito (Lipa *et al.*, 2020).

Níveis de glicose, lactato e cálcio séricos também foram apontados como bons fatores prognósticos em pacientes com fratura. A hiperglicemia no momento da admissão de idosos com fratura de coluna vertebral foi associada ao aumento de 50% na mortalidade um ano após a lesão (Lipa *et al.*, 2020). Adicionalmente, o aumento nos níveis de lactato sérico e fosfato de cálcio foi associado à maior taxa de mortalidade a longo e a curto prazo em idosos com fratura de quadril (Venkatesan *et al.*, 2015; Kovar *et al.*, 2016).

Além desses fatores, a relação das enzimas gama glutamiltransferase e alanina aminotransferase (GGT:ALT) maior do que 2,5 também foi indicada como marcador de prognóstico em pacientes idosos com fratura de quadril. Nesse caso, o aumento de GGT:ALT elevou o risco de morte de 1,6 a 2,6 vezes em pacientes humanos (Fisher *et al.*, 2022).

### **2.3. Indicadores prognósticos para cães e gatos com lesões traumáticas**

Atualmente tem-se uma variedade de estudos acerca de fatores prognósticos em pequenos animais que tratam principalmente de indicadores clínicos e laboratoriais relacionado a lesões traumáticas, doenças infecciosas, sepse e quadros de doença grave, porém nenhum desses estudos aborda a relação entre dados laboratoriais e a sobrevivência de animais fraturados.

#### **2.3.1. Parâmetros clínicos**

A presença de hipotermia no momento da admissão aumenta significativamente as chances de óbito em cães e gatos hospitalizados devido lesões traumáticas (Merbl *et al.*, 2013; Klainbart *et al.*, 2018; Fitzgerald; Cave; Yozova, 2022; Nascimento *et al.*, 2022). Em cães hospitalizados devido trauma por atropelamento, tanto a hipotermia quanto a hipertermia foram associadas a maiores chances óbito (Klainbart *et al.*, 2018), além disso, neste estudo, a idade afetou de forma significativa as chances de sobrevivência, sendo que cães mais velhos apresentaram maiores taxas de óbito do que os mais jovens. Estes achados divergem dos relatados por Nascimento *et al.* (2022) que não encontraram associações entre o sexo, idade e estado reprodutivo de gatos hospitalizados por lesões traumáticas.

Baixo nível de consciência e estado mental alterado em cães e gatos com lesões traumáticas estão relacionados com aumento nos riscos de mortalidade (Klainbart *et al.*, 2018;

Fitzgerald; Cave; Yozova, 2022). Adicionalmente, as lesões ortopédicas em pacientes com traumatismo estão diretamente relacionadas com o tempo de hospitalização em cães hospitalizados por atropelamento (Klainbart *et al.*, 2018) e em gatos com síndrome do gato paraquedista (Merbl *et al.*, 2013).

### **2.3.2. Hemograma**

Estudos acerca de parâmetros do hemograma em cães e gatos traumatizados são escassos. Em cães com lesões traumáticas agudas, a presença de hemácias nucleadas no momento da admissão hospitalar foi associada com aumento da mortalidade, porém, não houve relação entre os níveis de RDW e a sobrevivência dos animais (Fish *et al.*, 2019). Em cães hospitalizados em estado grave, altos níveis de RDW no momento da admissão foram associados com aumento na mortalidade hospitalar, no entanto não foi observada nenhuma relação com a mortalidade de gatos no mesmo estudo (Ludwik *et al.*, 2022). De forma semelhante, Garcia-Arce *et al.* (2022) não encontrou associação entre os níveis de RDW na admissão e a mortalidade hospitalar de cães em estado grave.

Em estudo realizado com gatos hospitalizados por diversas causas, a presença de desvio à esquerda degenerativo no momento da admissão se mostrou como forte preditor de óbito e os animais que apresentavam esta alteração apresentaram maiores chances de morte natural ou eutanásia comparado com os gatos que não apresentavam desvio à esquerda degenerativo (Burton *et al.*, 2014). Em gatos com síndrome do gato paraquedista, foi observado maior frequência de monocitose nos animais que sobreviveram e maior frequência de monocitopenia nos animais que fora a óbito (Merbl *et al.*, 2013).

### **2.3.3. Bioquímica sérica**

Em cães com lesões por atropelamento que foram a óbito, observou-se níveis de proteína plasmática total (PPT) menores do que os que sobreviveram (Klainbart *et al.*, 2018). De forma semelhante, em cães com traumatismo crânio-encefálico, a hipoproteïnemia no momento da admissão aumentou de forma significativa as taxas de mortalidade (Sharma; Holowaychuk, 2015). Além dos níveis de PPT, a hiperglicemia (Klainbart *et al.*, 2018), baixos níveis séricos e plasmáticos de ferro (Fish *et al.*, 2019) e cálcio ionizável

(Holowaychuk; Monteith, 2011) e aumento nos níveis de potássio, ureia e lactato (Sharma; Holowaychuk, 2015) se mostraram como preditores de óbito em cães com lesões traumáticas.

## **2.4. Indicadores prognósticos para aves**

Estudos acerca de indicadores de prognóstico e sobrevivência em aves têm se tornado mais frequentes nos últimos anos, especialmente aqueles realizados em centros de reabilitação e hospitais veterinários. A maior parte desses estudos foi realizada com pinguins, com avaliação de parâmetros diversos, como exames laboratoriais, peso, escore de condição corporal (ECC), motivo e tempo de internação (Rodrigues *et al.*, 2010; Martins *et al.*, 2015; Molina-López; Casal; Darwich, 2015; Parsons; Vanstreels; Schaefer, 2018; Vanstreels *et al.*, 2019).

### **2.4.1. Parâmetros clínicos**

A massa e o ECC foram parâmetros fortemente relacionados às chances de sobrevivência em aves. Na avaliação inicial de admissão de pinguins-africanos (*Spheniscus demersus*) adultos e jovens (Parsons; Vanstreels; Schaefer, 2018; Vanstreels *et al.*, 2019) e de pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) (Rodrigues *et al.*, 2010; Martins *et al.*, 2015), registrou-se maior massa corporal nos animais que receberam alta médica e foram soltos, em comparação aos que foram a óbito, seja de forma natural ou por eutanásia. O peso ao eclodir de filhotes de pinguins-africanos também se mostrou significativo na predição de sobrevivência. Ninhegos que sobreviveram por mais de sete dias após a eclosão apresentavam média de peso corporal maior do que aqueles que morreram antes da primeira semana de vida (Fustukjian *et al.*, 2018). De forma semelhante, o baixo ECC foi diretamente relacionado com o aumento da mortalidade em Strigiformes e Falconiformes adultos e filhotes durante a primeira semana de hospitalização ou reabilitação (Molina-López; Casal; Darwich, 2015).

A temperatura corporal se mostrou como parâmetro diretamente relacionado com a sobrevivência em airos (*Uria aalge*) oleados. Valores maiores de temperatura corporal e de massa corporal na admissão foram significativamente relacionados com a sobrevivência destas aves, sendo que todas as aves admitidas com temperatura abaixo de 36,1°C foram a óbito de forma natural ou por eutanásia (Duerr *et al.*, 2016).

O tempo de hospitalização, motivo de internação e a estação de admissão também foram considerados como fatores que influenciam nas chances de sobrevivência de aves. Em



estudo feito com pinguins-africanos adultos, Parsons, Vanstreels e Schaefer (2018) relataram que aproximadamente 70% das mortes ocorreram na primeira semana de admissão. Além disso, os autores também reportaram que aves recebidas durante o verão ou a primavera apresentaram maior taxa de óbito natural, o que foi correlacionado pelos autores ao período de muda de penas da espécie, que pode promover estresse e queda de imunidade. Em estudo retrospectivo com aves de rapina com fraturas em fêmur, também se observou que todas as mortes espontâneas ocorreram na primeira semana de hospitalização (Vigneault; Fitzgerald; Desmarchelier, 2021).

Em um estudo retrospectivo com animais recebidos em diversos centros de reabilitação em Nova Gales do Sul, Austrália, observou-se que aves resgatadas por estarem em locais inadequados ou representando incômodo para a população apresentaram maior chance de sobrevivência. Por outro lado, para exemplares resgatados devido a lesões traumáticas, como ataque de predadores ou colisões, a taxa de sobrevivência foi menor do que 50% (Kwok *et al.*, 2021).

Em relação aos marcadores de sobrevivência nos primeiros sete dias de internação de espécies de rapinantes, o acometimento do sistema nervoso central foi considerado um importante preditor de óbito para mocho-galego (*Athene noctua*), lesões traumáticas para o gavião-da-europa (*Accipiter nisus*) e a coruja-suindara (*Tyto furcata*), enquanto o baixo ECC foi um fator prognóstico significativo para coruja-do-mato (*Strix aluco*) (Molina-López; Casal; Darwich, 2015). No caso de cacatuas-pretas (*Calyptorhynchus* spp.) admitidas em um hospital veterinário da Austrália, lesões profundas em tecido mole, presença de paralisia/paresia, fraturas, citologia fecal anormal e tratamento com medicações esteroides foram associadas a maiores taxas de óbito (Le Souëf *et al.*, 2015).

#### **2.4.2. Hemograma**

Dentre os parâmetros do eritograma, o Ht e a concentração de Hb foram apontados como bons marcadores de prognóstico para aves. Somente McCabe *et al.* (2020) não encontraram correlação entre o Ht com a sobrevivência a curto prazo em aves das famílias Accipitridae, Anatidae, Ardeidae, Charadriidae, Corvidae, Psittaculidae, Threskiornithidae e Tytonidae com lesões traumáticas em um hospital veterinário na Índia.

Baixos níveis de Ht e baixas concentrações de Hb foram apontados por Molina-López, Casal e Darwich (2015) como fatores relacionados ao aumento da mortalidade em rapinantes silvestres nos primeiros sete dias de admissão em centros de reabilitação. Da

mesma forma, baixos níveis de Ht influenciaram na taxa de óbito natural ou decisão de eutanásia em pinguins-africanos jovens e adultos (Parsons; Vanstreels; Schaefer, 2018; Vanstreels *et al.*, 2019) e pinguins-de-magalhães (Rodrigues *et al.*, 2010; Martins *et al.*, 2015) durante a reabilitação. Em airos oleados, maiores níveis de Ht na admissão foram significativamente associados com a sobrevivência e todas aves admitidas com Ht < 15% foram a óbito (Duerr *et al.*, 2016).

Para cacatuas-pretas, a presença de anemia reduziu significativamente as taxas de alta médica (Le Souëf *et al.*, 2015). Em fuselos (*Limosa lapponica baueri*) com miopatia de captura, observou-se redução marcante no Ht durante o período de hospitalização (Ward *et al.*, 2011), no entanto, foi realizada a colheita de sangue diária durante sete dias para as análises, o que pode ter agravado a anemia das aves. Nesse estudo, todos os animais com Ht abaixo de 20% morreram ou foram eutanasiados devido à gravidade do quadro clínico.

Outro marcador importante citado na literatura como preditor de sobrevivência em pinguins-africanos foi a infecção por hemoparasitas. Animais parasitados por *Plasmodium* e *Borrelia* apresentaram maior taxa de óbito natural e de decisão de eutanásia (Parsons; Vanstreels; Schaefer, 2018; Vanstreels *et al.*, 2019).

### **2.4.3. Bioquímica sérica**

Existem poucos estudos que abordam parâmetros bioquímicos como preditores do prognóstico para aves. Molina-López, Casal e Darwich (2015) apontaram que concentrações baixas de PPT estão relacionados a um aumento da mortalidade em rapinantes silvestres nos primeiros sete dias de admissão em centros de reabilitação. Da mesma forma, baixas concentrações de PPT também influenciaram na taxa de óbito natural ou decisão de eutanásia em pinguins-africanos jovens e adultos (Parsons; Vanstreels; Schaefer, 2018; Vanstreels *et al.*, 2019), pinguins-de-magalhães (Rodrigues *et al.*, 2010; Martins *et al.*, 2015) e airos oleados (Duerr *et al.*, 2016) durante a reabilitação. Por outro lado, altas concentrações de PPT demonstraram efeito protetor contra a morte natural em filhotes de pinguins-africanos (Vanstreels *et al.*, 2019).

Em pinguins-gentoo (*Pygoscelis papua papua*) com aspergilose, as frações de proteína plasmática relativa e absoluta analisadas por eletroforese se mostraram bons preditores de sobrevivência. Baixas concentrações de albumina e uma baixa razão albumina:globulina (A:G) apresentaram alta correlação com o desfecho de óbito dentro de 90 dias após a admissão dos pacientes (Naylor *et al.*, 2017).

No entanto, ao se comparar parâmetros bioquímicos de fuselos com miopatia de captura que morreram com os que sobreviveram, Ward *et al.* (2011) não encontraram diferenças significativas para valores médios de aspartato aminotransferase (AST) e creatinoquinase (CK), mas houve aumento significativo nas concentrações de ácido úrico (AU) nas aves que morreram, quando comparado com as que receberam alta médica. Os níveis de glicose e lactato sérico também não foram considerados como bons indicadores prognósticos em aves com lesões traumáticas em 48 horas de hospitalização e em aves aquáticas com brevetoxicose (McCabe *et al.*, 2020; Troiano *et al.*, 2023).

## **2.5. Indicadores prognósticos para aves com fratura**

Há poucos estudos prévios que caracterizaram e avaliaram clinicamente quadros de fraturas em aves. Em um estudo retrospectivo com cacatuas-pretas na Austrália, foi encontrada uma correlação significativa entre a presença de fraturas e uma menor chance de sobrevivência. A mesma associação foi feita para a presença de anemia e o prognóstico desfavorável, no entanto, não foi avaliada a correlação entre casos de fratura e a anemia (Le Souëf *et al.*, 2015). Adicionalmente, não foram encontrados trabalhos que correlacionaram os parâmetros laboratoriais e o prognóstico de aves com fratura.

### **2.5.1. Características das fraturas**

Em rapinantes com fratura de ulna, que passaram por tratamento cirúrgico ou conservador, foi observado que animais com fraturas fechadas tiveram maiores chances de alta médica do que os que tinham fraturas abertas (Franzen-Klein; Redig, 2022). Os mesmos resultados foram encontrados em estudos retrospectivos que avaliaram aves de rapina com fraturas em rádio, ulna ou ambos os ossos (Vergneau-Grosset *et al.*, 2019; 2020). No entanto, a presença de fraturas abertas ou fechadas, não foi associada ao desfecho dos casos em aves de rapina com fratura apenas em úmero (Coutant *et al.*, 2022).

Rapinantes com fraturas apenas em rádio ou ulna, assim como aqueles com uma linha de fratura em ambos os ossos, apresentam maiores chances de sobrevivência do que aves com fraturas múltiplas em mesmo terço ósseo (Vergneau-Grosset *et al.*, 2020). Além disso, as aves tiveram uma maior chance de sobrevivência quando as fraturas ocorreram no terço médio ou distal, quando comparado com às fraturas de terço proximal (Vergneau-Grosset *et al.*, 2019; 2020).

Em estudo retrospectivo com aves de rapina com fratura em fêmur, apenas 26% das aves receberam alta médica, enquanto 32% morreram durante o tratamento ou foram eutanasiadas (Vigneault; Fitzgerald; Desmarchelier, 2021). Por outro lado, Coutant *et al.* (2022) e Franzen-Klein e Redig (2022) não encontraram correlação entre a sobrevivência e a localização da lesão em rapinantes com fratura de ulna e úmero.

Em aves com fratura de úmero, rádio, ulna ou rádio/ulna, o tempo de fratura foi avaliado por meio da coloração do hematoma no membro fraturado, com classificação em aguda, para aquelas que ocorreram em até 24 horas da admissão, ou crônica, para as que ocorreram com mais de 24 horas da admissão (Vergneau-Grosset *et al.*, 2020; Franzen-Klein; Redig, 2022). Também foi feita a classificação do tipo de fratura de acordo com a linha de descontinuidade (transversa, oblíqua, longitudinal e cominutiva) (Vergneau-Grosset *et al.*, 2020; Coutant *et al.*, 2022; Franzen-Klein; Redig, 2022), grau de alinhamento dos cotos ósseos e método de redução cirúrgica (Franzen-Klein; Redig, 2022), mas nenhum desses parâmetros influenciaram significativamente no desfecho dos casos.

### **2.5.2. Idade e sexo**

A idade das aves (Vergneau-Grosset *et al.*, 2020; Franzen-Klein; Redig, 2022) e o sexo (Vergneau-Grosset *et al.*, 2019) não apresentaram correlação com o desfecho dos casos de fratura em asas. Entretanto, aves de rapina machos com fraturas em rádio e/ou ulna tiveram maiores taxas de sobrevivência do que aquelas de sexo desconhecido (Vergneau-Grosset *et al.*, 2020).

### **2.5.3. Tratamento**

Em aves de rapina com fratura em rádio, ulna ou rádio/ulna, não houve diferença nas chances de sobrevivência entre os animais tratados cirurgicamente ou de forma conservativa (Vergneau-Grosset *et al.*, 2019, 2020). Entretanto, para aves silvestres com fraturas de osso coracoide, as chances de alta médica foram maiores nos animais tratados de forma conservativa quando comparadas com os que foram submetidos à cirurgia (Scheelings, 2014). O tratamento conservativo de aves silvestres com fratura em coracoide mostrou-se bastante eficaz, com cerca de 75% de aves reabilitadas e soltas na natureza. Dentre os animais tratados de forma conservativa, a taxa de sucesso e soltura foram significativamente maiores para os rapinantes, quando comparadas a outras espécies de aves (Cracknell *et al.*, 2018).

Franzen-Klein e Redig (2022) verificaram que 58% das aves nas quais o tratamento, seja conservativo ou cirúrgico, não obteve êxito foram a óbito devido a complicações relacionadas à fratura, como doença degenerativa articular, diminuição na extensão da asa, necrose e osteomielite. Esses dados refletem a gravidade dos quadros de fratura de membros em aves e reforçam a necessidade de maiores dados para a avaliação do prognóstico e das respostas terapêuticas desses pacientes sob cuidados intensivos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>1</sup>

ALDEBEYAN, S.; NOOH, A.; AOUDE, A.; WEBER, M. H.; HARVEY, E. J.

Hypoalbuminaemia - a marker of malnutrition and predictor of postoperative complications and mortality after hip fractures. **Injury**, Amsterdam, v. 48, n. 2, p. 436-440, fev. 2017. DOI: 10.1016/j.injury.2016.12.016. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez54.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0020138316308221>. Acesso em: 23 abr. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

ATTHAKOMOL, P.; MANOSROI, W.; PHINYO, P.; PIPANMEKAPORN, T.;

VASEENON, T.; ROJANASTHIEN, S. Prognostic Factors for All-Cause Mortality in Thai Patients with Fragility Fracture of Hip: Comorbidities and Laboratory Evaluations. **Medicina**, Basel, v. 56, n. 6, p. 311-322, jun. 2020. DOI: 10.3390/medicina56060311. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1648-9144/56/6/311>. Acesso em: 23 abr. 2024.

BAJADA, S.; VED, A.; DUDHNIWALA, A. G.; AHUJA, S. Predictors of mortality following conservatively managed fractures of the odontoid in elderly patients. **The Bone & Joint Journal**, London, v. 99-B, n. 1, p. 116–121, jan. 2017. DOI: 10.1302/0301-620X.99B1.37989. Disponível em: <https://boneandjoint.org.uk/Article/10.1302/0301-620X.99B1.37989>. Acesso em: 23 abr. 2024.

BHASKAR, D.; PARKER, M. J. Haematological indices as surrogate markers of factors affecting mortality after hip fracture. **Injury**, Amsterdam, v. 42, n. 2, p. 178–182, fev. 2011. DOI: 10.1016/j.injury.2010.07.501. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez54.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0020138310005978>. Acesso em: 23 abr. 2024.

BHASKAR, D.; PARKER, M. J. Haematological indices as surrogate markers of factors affecting mortality after hip fracture. **Injury**, Amsterdam, v. 42, n. 2, p. 178–182, fev. 2011. DOI: 10.1016/j.injury.2010.07.501. Disponível em: <https://www->

<sup>1</sup>Referências bibliográficas formatadas conforme a NBR 6023 de 2018 e NBR 10520 de 2023.

sciencedirect.ez54.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0020138310005978. Acesso em: 23 abr. 2024.

BIÇEN, Ç.; AKDEMİR, M.; TÜRKEN, M. A.; ÇEKOK, K.; EKİN, A.; TURAN, A. C. Analysis of risk factors affecting mortality in elderly patients operated on for hip fractures: A retrospective comparative study. **Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica**, Ankara, v. 55, n. 6, p. 493–499, dez. 2021. DOI: 10.5152/j.aott.2021.21004. Disponível em: <https://www.aott.org.tr/en/analysis-of-risk-factors-affecting-mortality-in-elderly-patients-operated-on-for-hip-fractures-a-retrospective-comparative-study-137192>. Acesso em: 24 abr. 2024.

BIRD LIFE INTERNATIONAL. **IUCN Red List of Threatened Species: *Athene cunicularia***. 2016. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22689353A93227732.en>. Acesso em: 26 abr. 2024.

BOHL, D. D.; SHEN, M. R.; HANNON, C. P.; FILLINGHAM, Y. A.; DARRITH, B. DELLA VALLE, C. J. Serum albumin predicts survival and postoperative course following surgery for geriatric hip fracture. **The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume**, Boston, v. 99, n. 24, p. 2110–2118, dez. 2017. DOI: 10.2106/JBJS.16.01620. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29257017/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

BURTON, A. G.; HARRIS, L. A.; OWENS, S. D.; JANDREY, K. E. Degenerative left shift as a prognostic tool in cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Malden, v. 28, n. 3, p. 912–917, 2014. DOI: 10.1111/jvim.12338. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4895473/>. Acesso em: 06 jun. 2024.

CAVALLI, M.; BALADRÓN, A. V.; ISACCH, J. P.; MARTÍNEZ, G.; BÓ, M. S. Prey selection and food habits of breeding Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in natural and modified habitats of Argentine pampas. **Emu**, Australia, v. 114, p. 184-188, dez. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1071/MU13040>. Disponível em: <https://www.publish.csiro.au/mu/MU13040>. Acesso em: 26 abr. 2024.

CHEN, P.; LIU, Y.; LIN, X.; TANG, S.; WANG, T.; ZHENG, K.; LIN, D.; LIN, C.; YU, B.; CHEN, B.; LIN, F. Diagnostic value of the blood neutrophil-to-lymphocyte ratio and monocyte-to-lymphocyte ratio in tibia fracture-related infection. **Disease Markers**, New

York, v. 2022, p. 6119583, jun. 2022. DOI: 10.1155/2022/6119583. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9184170/>. Acesso em: 01 maio 2024.

CHOI, S. U.; RHO, J. H.; CHOI, Y. J.; JUN, S. W.; SHIN, Y. J.; LEE, Y. S.; SHIN, H. J.; LIM, C. H.; SHIN, H. W.; KIM, J. H.; LEE, H. W.; LIM, H. J. Postoperative hypoalbuminemia is an independent predictor of 1-year mortality after surgery for geriatric intertrochanteric femoral fracture: A retrospective cohort study. **Medicine**, Hagerstown, v. 100, n. 51, p. e28306, dez. 2021. DOI: 10.1097/MD.0000000000028306. Disponível em: [https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2021/12230/postoperative\\_hypoalbuminemia\\_is\\_an\\_independent.96.aspx](https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2021/12230/postoperative_hypoalbuminemia_is_an_independent.96.aspx). Acesso em 23 de abr. 2024.

CHUNG, A. S.; HUSTEDT, J. W.; WALKER, R.; JONES, C.; LOWE, J.; RUSSEL, G. V. Increasing severity of malnutrition is associated with poorer 30-day outcomes in patients undergoing hip fracture surgery. **Journal of Orthopaedic Trauma**, Hagerstown, v. 32, n. 4, p. 155–160, abr. 2018. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001081. Disponível em: [https://journals.lww.com/jorthotrauma/abstract/2018/04000/increasing\\_severity\\_of\\_malnutriti\\_on\\_is\\_associated.1.aspx](https://journals.lww.com/jorthotrauma/abstract/2018/04000/increasing_severity_of_malnutriti_on_is_associated.1.aspx). Acesso em: 23 de abr. 2024.

COUTANT, T.; LAIR, S.; FITZGERALD, G. PERRET-THIRY, C.; VERGNEAU-GROSSET, C. Risk factors and prognosis for humeral fractures in birds of prey: a retrospective study of 461 cases from 2000 to 2015. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Boca Raton, v. 36, n. 1, mai. 2022. DOI: 10.1647/20-00093. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-avian-medicine-and-surgery/volume-36/issue-1/20-00093/Risk-Factors-and-Prognosis-for-Humeral-Fractures-in-Birds-of/10.1647/20-00093.full>. Acesso em: 23 abr. 2024.

CRACKNELL, J. M.; LAWRIE, A. M.; YON, L.; HOPPER, J. S.; PEREIRA, Y. M.; SMALLER, E.; PIZZI, R. Outcomes of conservatively managed coracoid fractures in wild birds in the United Kingdom. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Boca Raton, v. 32, n. 1, p. 19-24, mar. 2018. DOI: 10.1647/2016-195. Disponível em: <http://www.bioone.org/doi/10.1647/2016-195>. Acesso em: 23 abr. 2024.

CUNHA, G. B; LIMA, F. V. C. R.; SOARES, M. E. Q.; HIRANO, L. Q. L. Fauna silvestre recebida pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres e encaminhada para o hospital



veterinário da Universidade de Brasília. **Ciência Animal Brasileira**, v. 23, ago. 2022. DOI: 10.1590/1809-6891v23e-72818P. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/72818>. Acesso em: 23 abr. 2024.

DI LORENZO, E; ROSSI, R.; FERRARI, F.; MARTINI, V.; COMANZZI, S. Blood L-lactate concentration as an indicator of outcome in roe deer (*Capreolus capreolus*) admitted to a Wildlife Rescue Center. **Animals: an open access journal from MDPI**, Basel, v. 10, n. 6, p. 1066, jun. 2020. DOI: 10.3390/ani10061066. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/6/1066>. Acesso em: 26 abr. 2024.

DONG, X. Surgical site infection in upper extremity fracture: Incidence and prognostic risk factors. **Medicine**, Hagerstown, v. 101, n. 35, p. e30460, set. 2022. DOI: 10.1097/MD.00000000000030460. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9439831/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

DUERR, R. S.; ZICCARDI, M. H.; MASSEY, J. G. MORTALITY DURING TREATMENT: FACTORS AFFECTING THE SURVIVAL OF OILED, REHABILITATED COMMON MURRES (*URIA AALGE*). **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 52, n. 3, p. 495–505, jul. 2016. DOI: 10.7589/2015-03-054. Disponível em: <https://doi.org/10.7589/2015-03-054>. Acesso em: 16 maio 2024.

FERNÁNDEZ-CORTIÑAS, A. B.; SEOANE-PILLADO, T.; MARTÍNEZ, F. M. Blood transfusion and surgical treatment increase mortality in patient with proximal humeral fractures. **Injury**, Amsterdam, v. 54 Suppl 7, p. 111091, dez. 2023. DOI: 10.1016/j.injury.2023.111091. Disponível em: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(23\)00795-7/fulltext](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(23)00795-7/fulltext). Acesso em: 26 abr. 2024.

FISH, E. J.; HANSEN, S.C.; SPANGLER, E. A.; GAILLARD, P. R.; FAN, S.; BACEK, L. M. Retrospective evaluation of serum/plasma iron, red blood cell distribution width, and nucleated red blood cells in dogs with acute trauma (2009-2015): 129 cases. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, San Antonio, v. 29, n. 5, p. 521–527, set. 2019. DOI: 10.1111/vec.12886. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vec.12886>. Acesso em: 06 jun. 2024.

FISHER, A. FISHER, L.; SRIKUSALA, W.; SMITH, P. N. Usefulness of simple biomarkers at admission as independent indicators and predictors of in-hospital mortality in older hip

fracture patients. **Injury**, Amsterdam, v. 49, n. 4, p. 829-840, abr. 2018. DOI: 10.1016/j.injury.2018.03.005. Disponível em: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(18\)30113-X/abstract](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(18)30113-X/abstract). Acesso em: 26 abr. 2024.

FISHER, A.; SRIKUSALA, W.; FISHER, L.; SMITH, P. N. Comparison of prognostic value of 10 biochemical indices at admission for prediction postoperative myocardial injury and hospital mortality in patients with osteoporotic hip fracture. **Journal of Clinical Medicine**, Basel, v. 11, n. 22, p. 6784, nov. 2022. DOI: 10.3390/jcm11226784. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/22/6784>. Acesso em: 26 abr. 2024.

FISHER, A.; SRIKUSALANUKUL, W.; FISHER, L.; SMITH, P. The neutrophil to lymphocyte ratio on admission and short-term outcomes in orthogeriatric patients. **International Journal of Medical Sciences**, Australia, v. 13, n. 8, p. 588-602, jul. 2016. DOI: 10.7150/ijms.15445. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4974907/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

FITZGERALD, W. R.; CAVE, N. J.; YOZOVA, I. D. Clinical parameters at time of admission as prognostic indicators in cats presented for trauma to an emergency centre in New Zealand: a retrospective analysis. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, London, v. 24, n. 12, p. 1294–1300, dez. 2022. DOI: 10.1177/1098612X221115674. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X221115674?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X221115674?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 26 abr. 2024.

FRANZEN-KLEIN, D. M.; REDIG, P. T. Assessment of 2 treatment methods for ulna fractures with an intact radius in raptors: conservative management and surgical fixation with a type I external skeletal fixator intramedullary pin tie-in. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Boca Raton, v. 35, n. 4, jan. 2022. DOI: 10.1647/20-00053. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-avian-medicine-and-surgery/volume-35/issue-4/20-00053/Assessment-of-2-Treatment-Methods-for-Ulna-Fractures-With-an/10.1647/20-00053.full>. Acesso em: 26 abr. 2024.

FUSTUKJIAN, A. H.; FLOWER, J. E.; SIRPENSKI, G.; TUTTLE, A. D. Prognostic indicators for survival in African penguin chicks (*Spheniscus demersus*): A retrospective analysis. **Zoo Biology**, New York, v. 37, n. 5, p. 347–353, set. 2018. DOI:

10.1002/zoo.21443. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/zoo.21443>. Acesso em: 26 abr. 2024.

GARBHARRAN, U.; CHINTHAPALLI, S.; HOPPER, I.; GEORGE, M.; BACK, D. L.; DOCKERY, F. Red cell distribution width is an independent predictor of mortality in hip fracture. **Age and Ageing**, Oxford, v. 42, n. 2, p. 258–261, mar. 2013. DOI:

10.1093/ageing/afs176. Disponível em:

<https://academic.oup.com/ageing/article/42/2/258/27168?login=false>. Acesso em 26 abr. 2024.

GARCIA-ARCE, M.; GOW, A. G.; HANDEL, I.; NGOI, W.; THOMAS, E. Retrospective evaluation of red blood cell distribution width as a prognostic factor in critically ill dogs (December 2016 to April 2017): 127 cas. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, San Antonio, v. 32, n. 3, p. 405–412, maio 2022. DOI: 10.1111/vec.13167. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vec.13167>. Acesso em: 06 jun. 2024.

GÖCER, H.; ÇIRAKLI, A.; BÜYÜKCEREN, I.; KILIÇ, M.; GENÇ, A. S.; DABAK, N. Preoperative platelet to lymphocyte ratio as a prognostic factor in geriatric patients with proximal femoral fractures. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, Mumbai, v. 21, n. 1, p.

107–110, jan. 2018. DOI: 10.4103/1119-3077.224786. Disponível em:

[https://journals.lww.com/njcp/fulltext/2018/21010/preoperative\\_plateletto\\_lymphocyte\\_ratio\\_a\\_s\\_a.19.aspx](https://journals.lww.com/njcp/fulltext/2018/21010/preoperative_plateletto_lymphocyte_ratio_a_s_a.19.aspx). Acesso em: 26 abr. 2024.

GRUSON, K. I.; AHARONOFF, G. B.; EGOL, K. A.; ZUCKERMAN, J. D.; KOVAL, K. J. The relationship between admission hemoglobin level and outcome after hip fracture.

**Journal of Orthopaedic Trauma**, Hagerstown, v. 16, n. 1, p. 39–44, jan. 2002. DOI:

10.1097/00005131-200201000-00009. Disponível em:

[https://journals.lww.com/jorthotrauma/abstract/2002/01000/the\\_relationship\\_between\\_admission\\_hemoglobin.9.aspx](https://journals.lww.com/jorthotrauma/abstract/2002/01000/the_relationship_between_admission_hemoglobin.9.aspx). Acesso em: 26 abr. 2024.

GU, J.; HE, S.; WANG, L. Analysis of one-year postoperative mortality and risk factors of elderly patients with intertrochanteric fractures after PFNA. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, Mumbai, v. 25, n. 9, p. 1557–1562, set. 2022. DOI: 10.4103/njcp.njcp\_109\_22.

Disponível em:

[https://journals.lww.com/njcp/fulltext/2022/25090/analysis\\_of\\_one\\_year\\_postoperative\\_mortality\\_and.26.aspx](https://journals.lww.com/njcp/fulltext/2022/25090/analysis_of_one_year_postoperative_mortality_and.26.aspx). Acesso em: 26 abr. 2024.

HALM, E. A.; WANG, J. J.; BOOCKVAR, K.; PENROD, J.; SILBERZWEIG, S. B.; MAGAZINER, J.; KOVAL, K. J.; SIU, A. L. The effect of perioperative anemia on clinical and functional outcomes in patients with hip fracture. **Journal of Orthopaedic Trauma**, Hagerstown, v. 18, n. 6, p. 369–374, jul. 2004. DOI: 10.1097/00005131-200407000-00007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1454739/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

HARRISON, S. J.; MESSNER, J.; LEEDER, D. J.; STEPHENSON, J.; SIDHOM, S. A. Are albumin levels a good predictor of mortality in elderly patients with neck of femur fractures? **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, Paris, v. 21, n. 6, p. 699–703, jun. 2017. DOI: 10.1007/s12603-016-0799-6. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1279770723001859?via%3Dihub>. Acesso em: 26 abr. 2024.

HELMER, P.; REDIG, P. T. Surgical resolution of orthopedic disorders. *In*: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. **Clinical Avian Medicine**. Palm Beach: Spix Publishing, Inc., 2006. cap. 34. p. 761-774.

HOLLOWAYCHUK, M. K.; MONTEITH, G. Ionized hypocalcemia as a prognostic indicator in dogs following trauma. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, Malden, v. 21, n. 5, p. 521–530, out. 2011. DOI: 10.1111/j.1476-4431.2011.00675.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1476-4431.2011.00675.x>. Acesso em: 26 abr. 2024.

HOLSTEIN, J. H.; CULEMANN, U.; POHLEMANN, T.; WORKING GROUP MORTALITY IN PELVIC FRACTURE PATIENTS. What are predictors of mortality in patients with pelvic fractures? **Clinical Orthopaedics and Related Research**, New York, v. 470, n. 8, p. 2090–2097, ago. 2012. DOI: 10.1007/s11999-012-2276-9. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3392378/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

HOLZ, P. Coracoid fractures in wild birds: repair and outcomes. **Australian Veterinary Journal**, Oxford, v. 81, n. 8, p. 469–471, ago. 2003. DOI: 10.1111/j.1751-

0813.2003.tb13362.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1751-0813.2003.tb13362.x>. Acesso em: 26 abr. 2024.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I**. Brasília: ICMBio/MMA, 2018.

JANG, H. K.; PARK, J. M.; AHMED, S.; SEOK, S. H.; KIM, H. S.; YEON, S. C. Fracture Analysis of Wild Birds in South Korea. **Journal of Veterinary Clinics**, Cheongju, v. 36, n. 4, p. 196–199, ago. 2019. DOI: 10.17555/jvc.2019.08.36.4.196. Disponível em: <https://www.e-jvc.org/journal/view.html?doi=10.17555/jvc.2019.08.36.4.196>. Acesso em: 26 abr. 2024.

JOPPERT, A. M. Accipitriformes, Falconiformes e Strigiformes (Gaviões, Águias, Falcões e Corujas). *In*: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (Eds.). **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2014. v. 1, p. 1007–1143.

KALTENBORN, A.; BULLOK, M.; SCHULZE, C.; HOFFMANN, S.; SPRINGER, P.; HEPPNER, S.; BARTHEL, C.; GUTCKE, A. Independent risk factors for impaired early outcome after isolated ankle fracture - a multivariate analysis and prognostic models. **Zeitschrift Fur Orthopadie Und Unfallchirurgie**, Stuttgart, v. 159, n. 6, p. 649–658, dez. 2021. DOI: 10.1055/a-1200-2504. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1200-2504>. Acesso em: 26 abr. 2024.

KLAINBART, S.; BIBRING, U.; STRICH, D.; CHAI, O.; BDOLAH-ABRAM, T.; AROCH, I.; KELMER, E. Retrospective evaluation of 140 dogs involved in road traffic accidents. **The Veterinary Record**, Oxford, v. 182, n. 7, p. 196, fev. 2018. DOI: 10.1136/vr.104293. Disponível em: <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1136/vr.104293>. Acesso em: 26 abr. 2024.

KOVAR, F. M.; ENDLER, G.; WAGNER, O. F.; WIPPEL, A.; JAINDL, M. Basal elevated serum calcium phosphate product as an independent risk factor for mortality in patients with fractures of the proximal femur-A 20 year observation study. **Injury**, Amsterdam, v. 47, n. 3, p. 728–732, mar. 2016. DOI: 10.1016/j.injury.2015.11.033. Disponível em: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(15\)00756-1/abstract](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(15)00756-1/abstract). Acesso em: 26 abr. 2024.

KROPCZYŃSKI, G.; SLIWA, M.; STYRKOSZ, P.; PAWLAS, R. Analysis of the length of survival and duration of hospital stay of patients with pertrochanteric femoral fracture (AO 31A1-A3). **Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja**, Warszawa, v. 13, n. 1, p. 21–26, fev. 2011. DOI: 10.5604/15093492.933790. Disponível em: <https://ortopedia.com.pl/resources/html/article/details?id=22081&language=pl>. Acesso em: 26 abr. 2024.

KWOK, A. B. C.; HAERING, R.; TRAVERS, S. K.; STATHIS, P. Trends in wildlife rehabilitation rescues and animal fate across a six-year period in New South Wales, Australia. **PloS One**, San Francisco, v. 16, n. 9, p. e0257209, set. 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0257209. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0257209>. Acesso em: 26 abr. 2024.

LANGENHAN, R.; MÜLLER, F.; FÜCHTMEIER, B.; PROBST, A.; SCHÜTZ, L.; REIMERS, N. Surgical treatment of proximal femoral fractures in centenarians: prevalence and outcomes based on a German multicenter study. **European Journal of Trauma and Emergency Surgery: Official Publication of the European Trauma Society**, Heidelberg, v. 49, n. 3, p. 1407-1416, jun. 2023. DOI: 10.1007/s00068-022-02184-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00068-022-02184-7>. Acesso em: 26 abr. 2024.

LE SOUËF, A.; HOLYOAKE, C.; VITALI, S.; WARREN, K. Presentation and prognostic indicators for free-living black cockatoos (*Calyptorhynchus* spp.) Admitted to an Australian zoo veterinary hospital over 10 years. **Journal of Wildlife Diseases**, Lawrence, v. 51, n. 2, p. 380–388, abr. 2015. DOI: 10.7589/2014-08-203. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/jwd/article/51/2/380/193843/PRESENTATION-AND-PROGNOSTIC-INDICATORS-FOR-FREE>. Acesso em: 26 abr. 2024.

LEWIS, J. R.; HASSAN, S. K. Z.; WENN, R. T.; MORAN, C. G. Mortality and serum urea and electrolytes on admission for hip fracture patients. **Injury**, Amsterdam, v. 37, n. 8, p. 698-704, ago. 2006. DOI: 10.1016/j.injury.2006.04.121. Disponível em: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(06\)00301-9/abstract](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(06)00301-9/abstract). Acesso em: 26 abr. 2024.

LI, X. P.; ZHANG, P.; ZHU, S. W.; YANG, M. H.; WU, X. B.; JIANG, X. Y. All-cause mortality risk in aged femoral intertrochanteric fracture patients. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, London, v. 16, n. 1, p. 727, dez. 2021. DOI: 10.1186/s13018-021-02874-9. Disponível em: <https://josr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-021-02874-9>. Acesso em: 26 abr. 2024.

LIPA, S. A.; GREENE, N.; REYES, A. M.; BLUCHER, J. A.; MAKHNI, M. C.; SIMPSON, A. K.; HARRIS, M. B.; SCHOENFELD, A. J. Prognostic value of laboratory values in older patients with cervical spine fractures. **Clinical Neurology and Neurosurgery**, Amsterdam, v. 194, p. 105781, jul. 2020. DOI: 10.1016/j.clineuro.2020.105781. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303846720301244?via%3Dihub>. Acesso em: 26 abr. 2024.

LIU, R.; ZHANG, Y. N.; FEI, X. J.; WANG, J. Y.; HUA, R. L.; TONG, Y. N.; LI, K.; CAO, W. W.; CHEN, S. H.; ZHANG, B. F.; CHEN, J.; ZHANG, Y. M. Association between neutrophil levels on admission and all-cause mortality in geriatric patients with hip fractures: a prospective cohort study of 2,589 patients. **International Journal of Clinical Practice**, Mumbai, v. 2022, p. 1174521, dez. 2022. DOI: 10.1155/2022/1174521. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9797311/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

LONG, A.; YANG, D.; JIN, L.; ZHAO, F.; WANG, X.; ZHANG, Y. LIU, L. Admission inflammation markers influence long-term mortality in elderly patients undergoing hip fracture surgery: a retrospective cohort study. **Orthopaedic Surgery**, Richmond, v. 16, n. 1, p. 38-46, jan. 2024. DOI: 10.1111/os.13932. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10782247/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

LUDWIK, T. M.; HEINRICH, D. A.; RANDAHL, A.; FRIEDENBE, S. G.. Red cell distribution width is a predictor of all-cause mortality in hospitalized dogs. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, San Antonio, v. 32, n. 1, p. 9–17, jan. 2022. DOI: 10.1111/vec.13109. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9272852/>. Acesso em: 06 jun. 2024.

MAROM, O.; PAZ, I.; SEGAL, D.; TOPAZ, G.; ABELSON, N.; TAVDI, A.; BEHRBALK, R.; PALMANOVICH, E.; OHANA, N.; YAACOBI, E. Proximal femur fractures in the

elderly-a novel modality to predict mortality: the neutrophil-to-lymphocyte ratio. **Journal of Clinical Medicine**, Basel, v. 12, n. 2, p. 456, jan. 2023. DOI: 10.3390/jcm12020456.

Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/2/456>. Acesso em: 26 abr. 2024.

MARTINS, A. M.; SILVA FILHO, R. P.; XAVIER, M. O.; MEIRELES, M. C. A.; ROBALDO, R. B. Blood parameters and measurements of weight in the rehabilitation of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*, Foster 1781). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, p. 125–130, fev. 2015. DOI: 10.1590/1678-7076.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/j5yzt6D7sdHcDmnxg6qRWSC/?lang=en>.

Acesso em: 26 abr. 2024.

MCCABE, K. A.; RENDLE, M.; HARSCH, S.; LUMBIS, R. Prognostic indicators of avian survival. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Boca Raton, v. 34, n. 3, out. 2020. DOI: 10.1647/1082-6742-34.3.243. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-avian-medicine-and-surgery/volume-34/issue-3/1082-6742-34.3.243/Prognostic-Indicators-of-Avian-Survival/10.1647/1082-6742-34.3.243.full>. Acesso em: 01 jul. 2023.

MERBL, Y.; MILGRAM, J.; MOED, Y.; BIBRING, U.; PEERY, D.; AROCH, I. Epidemiological, clinical and hematological findings in feline high rise syndrome in Israel: A retrospective case-controlled study of 107 cats. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, Israel, v. 68, p. 28-37, mar. 2013. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/275769614\\_Epidemiological\\_Clinical\\_and\\_Hematological\\_Findings\\_in\\_Feline\\_High\\_Rise\\_Syndrome\\_in\\_Israel\\_A\\_Retrospective\\_Case-Controlled\\_Study\\_of\\_107\\_Cats](https://www.researchgate.net/publication/275769614_Epidemiological_Clinical_and_Hematological_Findings_in_Feline_High_Rise_Syndrome_in_Israel_A_Retrospective_Case-Controlled_Study_of_107_Cats). Acesso em: 04 abr. 2024.

MIYANISHI, K.; JINGUSHI, S.; TORISU, T. Mortality after hip fracture in Japan: the role of nutritional status. **Journal of Orthopaedic Surgery**, London, v. 18, n. 3, p. 265–270, dez. 2010. DOI: 10.1177/230949901001800301. Disponível em:

[https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/230949901001800301?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/230949901001800301?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 05 abr. 2024.

MOLINA-LÓPEZ, R. A.; CASAL, J.; DARWICH, L. Prognostic indicators associated with early mortality of wild raptors admitted to a wildlife rehabilitation centre in Spain.

**Veterinary Quarterly**, Abingdon, v. 35, n. 1, p. 9-15, jan. 2015. DOI:



10.1080/01652176.2014.985856. Disponível em:

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01652176.2014.985856>. Acesso em: 25 set. 2022.

NASCIMENTO, D. C.; COSTA NETO, J. N.; SOLCÀ, M. S.; ESTRELA-LIMA, A.; BARBOSA, V. S. Clinicoepidemiological profile and risk factors associated with mortality in traumatized cats admitted to a veterinary teaching hospital in Brazil. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, London, v. 24, n. 4, p. 381–388, abr. 2022. DOI:

10.1177/1098612X211028027. Disponível em:

[https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X211028027?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X211028027?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 04 abr. 2024.

NAYLOR, A. D.; GIRLING, S. J.; BROWN, D.; CROMPTON, C. G.; PIZZI, R. Plasma protein electrophoresis as a prognostic indicator in *Aspergillus* species-infected Gentoo penguins (*Pygoscelis papua papua*). **Veterinary Clinical Pathology**, Baton Rouge, v. 46, n. 4, p. 605–614, dez. 2017. DOI: 10.1111/vcp.12527. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vcp.12527>. Acesso em: 25 set. 2022.

NEWMAN, J. M.; COSTE, M.; DUA, K.; YANG, A.; CAUTELA, F. S.; SHAH, N. V.; PATEL, A. M.; CHEE, A.; KHLOPAS, A.; KOEHLER, S. M. The impact of malnutrition on 30-day postoperative complications following surgical fixation of distal radius fractures. **Journal of Hand and Microsurgery**, Amsterdam, v. 12, n. S 01, p. S33–S38, out. 2020. DOI: 10.1055/s-0039-3400433. Disponível em: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0039-3400433>. Acesso em: 18 abr. 2024.

NICCOLAI, F.; PARCHI, P. D.; VIGORITO, A.; PASQUALETTI, G.; MONZANI, F.; LISANTI, M. The correlation between preoperative levels of albumin and tlc and mortality in patients with femoral neck fracture. **Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents**, Chieti, v. 30, n. 4 Suppl 1, p. 187–191, dez. 2016. Disponível em: [https://www.biolifesas.org/EN/Y2016/V30/I4\(S1\)/187#2](https://www.biolifesas.org/EN/Y2016/V30/I4(S1)/187#2). Acesso em: 05 abr. 2024.

O'DALY, B. J.; WALSH, J. C.; QUINLAN, J. F.; FALK, G. A.; STAPLETON, R.; QUINLAN, W. R.; O'ROURKE, S. K. Serum albumin and total lymphocyte count as predictors of outcome in hip fractures. **Clinical Nutrition**, Kidlington, v. 29, n. 1, p. 89-93,

fev. 2010. DOI: 10.1016/j.clnu.2009.07.007. Disponível em:  
[https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(09\)00160-5/abstract](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(09)00160-5/abstract). Acesso em  
26 abr. 2024.

ORSI, H. S.; MESTRE, L. A. M.; RECHETELO, J. Caracterização dos sítios reprodutivos da coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) em uma área de restinga de Pontal do Sul, litoral do Paraná. **Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha**, Itajaí, v. 10, p. e2021005, jun. 2021. DOI: 10.37002/revistacepsul.vol10.884e2021005. Disponível em:  
<http://revistaeletronica.icmbio.gov.br/index.php/cepsul/article/view/884>. Acesso em: 18 abr. 2024.

OZTÜRK, A.; OZKAN, Y.; AKGÖZ, S.; YALÇIN, N.; AYKUT, S.; OZDEMIR, M. R. The effect of blood albumin and total lymphocyte count on short-term results in elderly patients with hip fractures. **Turkish journal of trauma & emergency surgery**, Kadıköy, v. 15, n. 6, p. 546-552, nov. 2009. Disponível em: <https://tjtes.org/jvi.aspx?un=UTD-82652>. Acesso em: 26 abr. 2024.

PACINI, M. I.; BONELLI, F.; LUBAS, G.; SGORBINI, M. Relationship between blood parameters and outcome in rescued roe deer. **Animals**, Basel, v. 12, n. 24, p. 3469, dez. 2022. DOI: 10.3390/ani12243469. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/24/3469>. Acesso em: 21 dez. 2022.

PAN, L.; NING, T.; WU, H.; LIU, H.; WANG, H.; LI, X.; CAO, Y. Prognostic nomogram for risk of mortality after hip fracture surgery in geriatrics. **Injury**, Amsterdam, v. 53, n. 4, p. 1484–1489, abr. 2022. DOI: 10.1016/j.injury.2022.01.029. Disponível em:  
[https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(22\)00052-3/fulltext](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(22)00052-3/fulltext). Acesso em: 19 abr. 2024.

PARSONS, N. J.; VANSTREELS, R. E. T.; SCHAEFER, A. M. Prognostic indicators of rehabilitation outcomes for adult african penguins (*Spheniscus demersus*). **Journal of Wildlife Diseases**, Lawrence, v. 54, n. 1, p. 54–65, jan. 2018. DOI: 10.7589/2017-06-146. Disponível em: <https://doi.org/10.7589/2017-06-146>. Acesso em: 01 jul. 2023.

PASS, B.; MALEK, F.; ROMMELMANN, M.; AIGNER, R.; KNAUF, T.; ESCHBACH, D.; HUSSMANN, B.; MASLARIS, A.; LENDEMANS, S.; SCHOENEBERG, C. The influence of malnutrition measured by hypalbuminemia and body mass index on the outcome of

geriatric patients with a fracture of the proximal femur. **Medicina**, Basel, v. 58, n. 11, p. 1610, nov. 2022. DOI: 10.3390/medicina58111610. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9698526/>. Acesso em: 05 abr. 2024.

PIMLOTT, B. J.; JONES, C. A.; BEAUPRE, L. A.; JOHNSTON, D. W. C.; MAJUMDAR, S. R. Prognostic impact of pre-operative albumin on short-term mortality and complications in patients with hip fracture. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, Amsterdam, v. 53, n. 1, p. 90-94, ago. 2011. DOI: 10.1016/j.archger.2010.06.018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494310001834?via%3Dihub>. Acesso em: 26 abr. 2024.

PITAMBERWALE, A.; MAHMOOD, T.; ANSARI, A. K.; ANSARI, S. A.; LIMGAOKAR, K.; SINGH, L.; KARKI, G. Biochemical parameters as prognostic markers in severely ill COVID-19 patients. **Cureus**, Palo Alto, v. 14, n. 8, p. e28594, ago. 2022. DOI: 10.7759/cureus.28594. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9521622/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

RAFTERY, A.; SILVETTI, S. Orthopaedic surgery. *In*: POLAND, G.; RAFTERY, A. (eds.). **BSAVA Manual of Backyard Poultry Medicine and Surgery**. Gloucester: Bsava, 2019. Cap. 24. p. 281-290.

RANZANI, O. T.; PRADA, L. F.; ZAMPIERI, F. G.; BATTAINI, L. C.; PINAFFI, J. V.; SETOGUTE, Y. C.; SALLUH, J. I. F.; POVOA, P.; FORTE, D. N.; AZEVEDO, L. C. P.; PARK, M. Failure to reduce C-reactive protein levels more than 25% in the last 24 hours before intensive care unit discharge predicts higher in-hospital mortality: A cohort study. **Journal of Critical Care**, Philadelphia, v. 27, n. 5, p. 525.e9-525.e15, out. 2012. DOI: 10.1016/j.jcrc.2011.10.013. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883944111004825>. Acesso em: 26 abr. 2024.

REMSEN JÚNIOR, J. V.; BONACCORSO, E.; CLARAMUNT, S.; DEL-RIO, G.; JARAMILLO, A.; LANE, D. F.; ROBBINS, M. B.; STILES, F. G.; ZIMMER, K. J. **A Classification of the Bird Species of South America**. Louisiana, 09 abr. 2024. Disponível em: <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>. Acesso em: 19 abr. 2024.

RESIDORI, L.; BORTOLAMI, O.; DI FRANCESCO, V. Hypoalbuminemia increases complications in elderly patients operated for hip fracture. **Aging Clinical and Experimental**

**Research**, Berlin, v. 35, n. 5, p. 1081–1085, maio 2023. DOI: 10.1007/s40520-023-02385-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40520-023-02385-z>. Acesso em: 26 abr. 2024.

ROCHA, A. D. 2020. **Ecologia de *Athene cunicularia* (Molina 1782) (Aves, Strigidae) no litoral centro-norte de Santa Catarina**. 2020. Tese (Doutorado em Ecologia e Ciências Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12884>. Acesso em: 18 abr. 2024.

RODRIGUES, S. C.; ADORNES, A. C.; SANTOS FILHO, E. A.; SILVA FILHO, R. P.; COLARES, E. P. Surviving probability indicators of landing juvenile magellanic penguins arriving along the southern Brazilian coast. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 53, p. 419–424, abr. 2010. DOI: 10.1590/S1516-89132010000200021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/babt/a/cTJRd63snhLV4twT5rYTpXH/?lang=en>. Acesso em: 19 dez. 2023.

RYAN, G.; NOWAK, L.; MELO, L. WARD, S.; ATREY, A.; SCHEMITSCH, E. H.; NAUTH, A.; KHOSHBIN, A. Anemia at Presentation Predicts Acute Mortality and Need for Readmission Following Geriatric Hip Fracture. **JB & JS open access**, Needham, v. 5, n. 3, p. e20.00048, set. 2020. DOI: 10.2106/JBJS.OA.20.00048. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7722583/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

RYAN, S.; POLITZER, C.; FLETCHER, A.; BOLOGNESI, M.; SEYLER, T. Preoperative hypoalbuminemia predicts poor short-term outcomes for hip fracture surgery. **Orthopedics**, Thorofare, v. 41, n. 6, p. e789-e796, nov. 2018. DOI: 10.3928/01477447-20180912-03. Disponível em: [https://journals.healio.com/doi/10.3928/01477447-20180912-03?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%200pubmed](https://journals.healio.com/doi/10.3928/01477447-20180912-03?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed). Acesso em: 26 abr. 2024.

SAMOUR, J. 6 - Clinical and Laboratory Diagnostic Examination. *In: Avian Medicine (Third Edition)*. St. Louis: Mosby, 2016. p. 73–178. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780723438328/avian-medicine>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SCHEELINGS, T. F. Coracoid fractures in wild birds: a comparison of surgical repair versus conservative treatment. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Boca Raton, v. 28, n. 4, p. 304–308, dez. 2014. DOI: 10.1647/2013-038. Disponível em:

<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1647/2013-038>. Acesso em: 08 jan. 2024.

SHARMA, D.; HOLOWAYCHUK, M. K. Retrospective evaluation of prognostic indicators in dogs with head trauma: 72 cases (January–March 2011). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, San Antonio, v. 25, n. 5, p. 631–639, 2015. DOI:

10.1111/vec.12328. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vec.12328>. Acesso em: 08 jan. 2024.

SYMEONIDIS, P. D.; CLARK, D. Assessment of malnutrition in hip fracture patients: effects on surgical delay, hospital stay and mortality. **Acta Orthopaedica Belgica**, Bruxelles, v. 72, n. 4, p. 420–427, ago. 2006. Disponível em:

[http://www.actaorthopaedica.be/assets/1009/08-Symeonidis\\_et\\_al.pdf](http://www.actaorthopaedica.be/assets/1009/08-Symeonidis_et_al.pdf). Acesso em: 26 abr. 2024.

TARDÓN, A.; BATALLER, E.; LLOBAT, L.; JIMÉNEZ-TRIGOS, E. Bacteria and antibiotic resistance detection in fractures of wild birds from wildlife rehabilitation centres in Spain.

**Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, Exeter, v. 74, p.

101575, fev. 2021. DOI: 10.1016/j.cimid.2020.101575. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0147957120301648>. Acesso em: 26 abr. 2024.

TEKIN, S. B.; BOZGEYIK, B.; MERT, A. Relationship between admission neutrophil/lymphocyte, thrombocyte/lymphocyte, and monocyte/lymphocyte ratios and 1-year mortality in geriatric hip fractures: Triple comparison. **Turkish journal of trauma & emergency surgery**, Istanbul, v. 28, n. 11, p. 1634-1640, nov. 2022. DOI:

10.14744/tjtes.2021.94799. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10277357/>. Acesso em: 01 maio 2024.

TEMİZ, A.; ERSÖZLÜ, S. Admission neutrophil-to-lymphocyte ratio and postoperative mortality in elderly patients with hip fracture. **Turkish journal of trauma & emergency surgery**, Kadıköy, v. 25, n. 1, p. 71-74, jan. 2019. DOI: 10.5505/tjtes.2018.94572. Disponível em:

[https://jag.journalagent.com/travma/pdfs/UTD-94572-CLINICAL\\_ARTICLE-](https://jag.journalagent.com/travma/pdfs/UTD-94572-CLINICAL_ARTICLE-)

TEMİZ.pdf. Acesso em: 26 abr. 2024.

TROIANO, A. T.; PEEL, M.; CAMERON, A. I.; BAST, R.; FLEWELLING, L.; ABBOTT, J.; BARRON, H. Investigating blood lactate concentration as a prognostic indicator for birds presenting with brevetoxicosis: 2020–2021. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 54, n. 1, p. 23-31, mar. 2023. DOI: 10.1638/2022-0087. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-zoo-and-wildlife-medicine/volume-54/issue-1/2022-0087/INVESTIGATING-BLOOD-LACTATE-CONCENTRATION-AS-A-PROGNOSTIC-INDICATOR-FOR-BIRDS/10.1638/2022-0087.full>. Acesso em: 01 jul. 2023.

TURGUT, N.; ÜNAL, A. M. Standard and newly defined prognostic factors affecting early mortality after hip fractures. **Cureus**, Palo Alto, v. 14, n. 1, p. e21464, jan. 2022. DOI: 10.7759/cureus.21464. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8860722/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

VAIL, M.; BEAUFRÈRE, H.; GALLINI, S.; PALUCH, H.; BRANDÃO, J.; DIGERONIMO, P. M. Hematologic and plasma biochemical prognostic indicators for stranded free-ranging phocids presented for rehabilitation. **Scientific Reports**, London, v. 12, n. 1, p. 10546, jun. 2022. DOI: 10.1038/s41598-022-14923-2. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9217849/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

VANSTREELS, R. E. T.; PARSONS, N. J.; PISTORIUS, P. A.; SCHAEFER, A. M. Prognostic indicators of immature rehabilitated african penguins (*Spheniscus demersus*) in South Africa. **Journal of Wildlife Diseases**, Lawrence, v. 55, n. 4, p. 758–769, out. 2019. DOI: 10.7589/2018-05-134. Disponível em: <https://doi.org/10.7589/2018-05-134>. Acesso em: 25 set. 2022.

VARADY, N. H.; YEUNG, C. B.; AMEN, T. B.; SCHWAB, P. E.; CHEN, A. F. Preoperative platelet and international normalized ratio thresholds and risk of complications after primary hip fracture surgery. **The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, Philadelphia, v. 29, n. 8, p. e396-e403, abr. 2021. DOI: 10.5435/JAAOS-D-19-00793. Disponível em: [https://journals.lww.com/jaaos/abstract/2021/04150/preoperative\\_platelet\\_and\\_international\\_normalized.10.aspx](https://journals.lww.com/jaaos/abstract/2021/04150/preoperative_platelet_and_international_normalized.10.aspx). Acesso em: 26 abr. 2024.

VENKATESAN, M.; SMITH, R. P.; BALASUBRAMANIA, S.; KHAN, A. UZOIGWE, C. E. COATS, T. J.; GODSIFF, S. Serum lactate as a marker of mortality in patients with hip

fracture: A prospective study. **Injury**, Amsterdam, v. 46, n. 11, p. 2201-2205, nov. 2015. DOI: 10.1016/j.injury.2015.06.038. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020138315004003>. Acesso em: 11 jan. 2024.

VERGNEAU-GROSSET, C.; DUBÉ, C.; FITZGERALD, G.; LAIR, S. Characteristics of antebrachial fractures associated with a successful outcome among free-ranging birds of prey that received treatment in a rehabilitation program. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 256, n. 5, p. 580–589, mar. 2020. DOI: 10.2460/javma.256.5.580. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/256/5/javma.256.5.580.xml>. Acesso em: 08 jan. 2024.

VERGNEAU-GROSSET, C.; KAPATKIN, A. S.; PAUL-MURPHY, J.; GUZMAN, D. S. M.; HAWKINS, M. G. Release rates and complications for birds of prey with antebrachial fractures at a veterinary teaching hospital. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Boca Raton, v. 33, n. 4, p. 388, dez. 2019. DOI: 10.1647/2018-394. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-avian-medicine-and-surgery/volume-33/issue-4/2018-394/Release-Rates-and-Complications-for-Birds-of-Prey-With-Antebrachial/10.1647/2018-394.full>. Acesso em: 08 jan. 2024.

VIGNEAULT, A.; FITZGERALD, G.; DESMARCHELIER, M. A retrospective study of femoral fractures in wild birds of prey: 119 cases. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 52, n. 2, jun. 2021. DOI: 10.1638/2020-0192. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-zoo-and-wildlife-medicine/volume-52/issue-2/2020-0192/A-RETROSPECTIVE-STUDY-OF-FEMORAL-FRACTURES-IN-WILD-BIRDS-OF/10.1638/2020-0192.full>. Acesso em: 08 jan. 2024.

WANG, Z.; WANG, H.; YANG, L.; JIANG, W.; CHEN, X.; LIU, Y. High platelet-to-lymphocyte ratio predicts poor survival of elderly patients with hip fracture. **International Orthopaedics**, Berlin, v. 45, n. 1, p. 13-21, jan. 2021. DOI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7521768/>. Acesso em: 05 abr. 2024.

WARD, J. M.; GARTRELL, B. D.; CONKLIN, J. R.; BATTLE, P. F. Midazolam as an adjunctive therapy for capture myopathy in Bar-tailed Godwits (*Limosa lapponica baueri*) with prognostic indicators. **Journal of Wildlife Diseases**, Lawrence, v. 47, n. 4, p. 925-935,

out. 2011. DOI: 10.7589/0090-3558-47.4.925. Disponível em:

<https://meridian.allenpress.com/jwd/article/47/4/925/123341/MIDAZOLAM-AS-AN-ADJUNCTIVE-THERAPY-FOR-CAPTURE>. Acesso em: 08 jan. 2024.

WILSON, J. M.; BOISSONNEAULT, A. R.; SCHWARTZ, A. M.; STALEY, C. A.; SCHENKER, M. L. Frailty and malnutrition are associated with inpatient postoperative complications and mortality in hip fracture patients. **Journal of Orthopaedic Trauma**, Hagerstown, v. 33, n. 3, p. 143-148, mar. 2019a. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001386.

Disponível em:

[https://journals.lww.com/jorthotrauma/abstract/2019/03000/frailty\\_and\\_malnutrition\\_are\\_associated\\_with.7.aspx](https://journals.lww.com/jorthotrauma/abstract/2019/03000/frailty_and_malnutrition_are_associated_with.7.aspx). Acesso em: 19 abr. 2024.

WILSON, J. M.; HOLZGREFE, R. E.; STALEY, C. A.; SCHENKER, M. L.; MEALS, C. The effect of malnutrition on postoperative complications following surgery for distal radius fractures. **The Journal of Hand Surgery**, New York, v. 44, n. 9, p. 742–750, set. 2019c. DOI: 10.1016/j.jhsa.2019.05.004. Disponível em: [https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(18\)30894-3/abstract](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(18)30894-3/abstract). Acesso em: 05 abr. 2024.

WILSON, J. M.; LUNATI, M. P.; GRABEL, Z. J.; STALEY, C. A.; SCHWARTZ, A. M.; SCHENKER, M. L. Hypoalbuminemia is an independent risk factor for 30-day mortality, postoperative complications, readmission, and reoperation in the operative lower extremity orthopaedic trauma patient. **Journal of Orthopaedic Trauma**, Hagerstown, v. 33, n. 6, p. 284–291, jun. 2019b. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001448. Disponível em: [https://journals.lww.com/jorthotrauma/abstract/2019/06000/hypoalbuminemia\\_is\\_an\\_independent\\_risk\\_factor\\_for.5.aspx](https://journals.lww.com/jorthotrauma/abstract/2019/06000/hypoalbuminemia_is_an_independent_risk_factor_for.5.aspx). Acesso em: 11 jan. 2024.

YIN, P.; LV, H.; LI, Y.; MENG, Y.; ZHANG, L.; ZHANG, L.; TANG, P. Hip fracture patients who experience a greater fluctuation in RDW during hospital course are at heightened risk for all-cause mortality: a prospective study with 2-year follow-up. **Osteoporos Int**, London, v. 29, n. 7, p. 1559–1567, jul. 2018. DOI: 10.1007/s00198-018-4516-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-018-4516-7>. Acesso em: 05 abr. 2024.

YIN, P.; LV, H.; ZHANG, L.; LONG, A.; ZHANG, L.; TANG, P. Combination of red cell distribution width and American Society of Anesthesiologists score for hip fracture mortality prediction. **Osteoporos Int**, London, v. 27, n. 6, p. 2077–2087, jun. 2016. DOI:



10.1007/s00198-015-3357-x. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-015-3357-x>. Acesso em: 05 abr. 2024.

YOMBI, J. C.; PUTINEANU, D. C.; CORNU, O.; LAVAND'HOMME, P.; CORNETTE, P.; CASTANARES-ZAPATERO, D. Low haemoglobin at admission is associated with mortality after hip fractures in elderly patients. **The Bone & Joint Journal**, London, v. 101-B, n. 9, p. 1122–1128, set. 2019. DOI: 10.1302/0301-620X.101B9.BJJ-2019-0526.R1. Disponível em: <https://boneandjoint.org.uk/article/10.1302/0301-620X.101B9.BJJ-2019-0526.R1>. Acesso em: 05 abr. 2024.

ZHANG, B. F.; WANG, J.; WEN, P. F.; WU, Y. J.; GUO, J. B.; WANG, Y. K.; ZHANG, Y. M. The association between hemoglobin at admission and mortality of older patients with hip fracture: a mean 3-year follow-up cohort study. **European Geriatric Medicine**, Cham, v. 14, n. 2, p. 275–284, abr. 2023a. DOI: 10.1007/s41999-023-00759-0. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/36805525>. Acesso em: 26 abr. 2024.

ZHANG, L.; YIN, P.; LV, H.; LONG, A.; GAO, Y.; ZHANG, L.; TANG, P. Anemia on admission is an independent predictor of long-term mortality in hip fracture population: a prospective study with 2-year follow-up. **Medicine**, Hagerstown, v. 95, n. 5, p. e2469, fev. 2016. DOI: 10.1097/MD.0000000000002469. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4748873/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

ZHANG, Y. M.; LI, K.; CAO, W. W.; CHEN, S. H.; ZHANG, B. F. The effect of hematocrit on all-cause mortality in geriatric patients with hip fractures: a prospective cohort study. **Journal of Clinical Medicine**, Basel, v. 12, n. 5, p. 2010, mar. 2023b. DOI: 10.3390/jcm12052010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10004393/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

ZHOU, Y. F.; WANG, J.; WANG, X. L.; SONG, S. S.; BAI, Y.; LI, J. L.; LUO, J. Y.; JIN, Q. Q.; CAI, W. C.; YUAN, K. M.; LI, J. A prediction model of elderly hip fracture mortality including preoperative red cell distribution width constructed based on the random survival forest (RSF) and Cox risk ratio regression. **Osteoporos Int**, London, v. 35, n. 4, p. 613-623, abr. 2024. DOI: 10.1007/s00198-023-06988-0. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-023-06988-0>. Acesso em: 26 abr. 2024.

## **CAPÍTULO 2**

**Fatores prognósticos em corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura**

**Prognostic factors in burrowing owls (*Athene cunicularia*) with fracture**

## RESUMO

A coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) é uma ave de rapina abundante em espaços urbanos no Brasil, o que reflete na alta casuística de atendimento a exemplares vítimas de trauma. Devido à ausência de dados na literatura acerca de fatores prognósticos para a espécie, objetivou-se investigar os parâmetros clínicos e laboratoriais que podem ser utilizados como preditores de mortalidade em corujas-buraqueiras com fratura. Foi realizado um estudo retrospectivo com levantamento de prontuários de aves adultas, com fratura em ossos longos, encaminhadas pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres do Distrito Federal ao Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023. Os prontuários foram divididos em dois grupos de acordo com o desfecho do caso em alta médica ou óbito. Foram planilhadas as informações de tempo de hospitalização e dos parâmetros clínicos de temperatura cloacal e escore de condição corporal no momento da admissão. Também foram avaliados fatores relacionados à caracterização da fratura e aos resultados de exames laboratoriais de hemograma e de bioquímica sérica para comparação entre os dois grupos. O tempo de hospitalização das corujas-buraqueiras que sobreviveram foi significativamente maior ( $p=0,0001$ ) do que as que foram a óbito. Adicionalmente, a temperatura cloacal das corujas que receberam alta médica foi significativamente maior ( $p=0,0202$ ) do que as que foram a óbito. Nos exames laboratoriais, observou-se diferença estatística para os valores de linfócitos ( $p=0,011$ ) e bastonetes absolutos ( $p=0,037$ ) e para as relações heterófilos:linfócitos ( $p=0,039$ ), monócitos:linfócitos ( $p=0,013$ ) e trombócitos:linfócitos ( $p=0,002$ ). O modelo de regressão logística foi significativo para o tempo de hospitalização ( $RC=1,411$ ;  $IC\ 95\%=1,138-2,204$ ); presença de linfopenia relativa ( $RC=0,097$ ;  $IC\ 95\%=0,005-0,729$ ); para a relação monócitos:linfócitos ( $RC=0,001$ ;  $IC\ 95\%=0,000-0,202$ ) e alta relação heterofilos:linfócitos ( $RC=0,071$ ;  $IC\ 95\%=0,003-0,595$ ). Este estudo demonstrou que o tempo de hospitalização, linfopenia relativa, M:L e alta H:L podem ser aplicados como fatores prognósticos para corujas-buraqueiras com fratura em ossos longos.

**Palavras-chave:** aves, bioquímica sérica, hemograma, preditor de mortalidade, relação heterófilo:linfócito.

## ABSTRACT

The burrowing owl (*Athene cunicularia*) is a bird of prey frequently found in urban areas in Brazil, which reflects upon the number of animals received for treatment because of trauma lesions. The literature about prognostic factors in birds is scarce. Therefore, we aimed to investigate the use of clinical and laboratorial parameters as prognostic factor of survival in burrowing owls with fractures. A retrospective study was conducted with medical records of adult burrowing owls, with long bones fractures referral to the Veterinary Hospital of the University of Brasília by the Wild Animal Triage Center of the Federal District between 2013 to 2023. The medical records were divided according to the outcome into death and medical discharge. The clinical parameters such as duration of hospitalization, cloacal temperature and body mass condition on admission were registered. We also evaluated factors related to the fracture and hemogram and serum biochemistry results for comparison between the two groups. The duration of hospitalization ( $p=0.0001$ ) and the cloacal temperature ( $p=0.0202$ ) of the owls that survived were significantly greater compared to the ones who died. Regarding the laboratorial findings, there was significantly differences between the two groups for the absolute ( $p=0.011$ ) lymphocyte counting, absolute ( $p=0.037$ ) bands heterophils counting, heterophil-to-lymphocyte ratio ( $p=0.039$ ), monocyte-to-lymphocyte ratio ( $p=0.013$ ) and thrombocytes-to-lymphocyte ratio ( $p=0.002$ ). Univariable logistic regression analysis revealed that duration of hospitalization (OR=1.411; CI 95%=1.138-2.204), relative lymphopenia (OR=0.097; CI 95%=0.005-0.729), monocyte-to-lymphocyte ratio (OR=0.001; CI 95%=0.005-0.729) and high heterophil-to-lymphocyte ratio (OR=0.071; CI 95%=0.003-0.595) were significantly associated with the survival. This study demonstrated that duration of hospitalization, lymphopenia, monocyte-to-lymphocyte ratio and high H:L can be used as prognostic factors for burrowing owls with long bones fractures.

**Keywords:** birds; serum biochemistry; hematology; mortality predictor; heterophil-to-lymphocyte ratio.

## 1. INTRODUÇÃO

A coruja-buraqueira (*Athene cunicularia* Molina, 1782) é uma ave de rapina de pequeno porte pertencente à ordem Strigiformes e à família Strigidae (Remsen Júnior *et al.*, 2024). Devido ao seu caráter generalista e à sua presença em ambientes urbanizados (Cavalli *et al.*, 2013), essa espécie é frequentemente vítima de lesões traumáticas, como atropelamentos, eletrocussão e ataque por animais domésticos (Rocha, 2020), o que resulta em um alto encaminhamento desses animais aos Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) no país (Cunha *et al.*, 2018).

As fraturas em ossos longos são uma das principais casuísticas de aves de vida livre recebidas em CETAS e hospitais veterinários especializados. Em um levantamento de laudos de necropsia de rapinantes do Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Brasília (UnB) de 2009 a 2018, Rocha (2020) observou que as lesões traumáticas totalizaram cerca de 70% do total de afecções, sendo que 73% eram de fraturas em membros torácicos e pélvicos. Em outro estudo retrospectivo com curicacas (*Theristicus caudatus*) recebidas pelo Projeto de Atendimento a Animais Selvagens do Planalto Catarinense, verificou-se que cerca de 56% dessas aves apresentavam fraturas ósseas (Bach *et al.*, 2017). De forma semelhante, em estudo retrospectivo em um hospital veterinário no Paraná no período de 2003 a 2006, a maior casuística para atendimento de aves foi de lesões traumáticas, sendo que as fraturas corresponderam a cerca de 30% dos casos (Santos *et al.*, 2008).

Um dos principais entraves no tratamento de aves silvestres fraturadas são as lesões secundárias ocasionadas pelas fraturas. Muitos dos animais que são recebidos apresentam fraturas crônicas que têm maiores chances de complicação. A presença de pouco tecido mole para cobertura óssea intensifica a lesão em vasos sanguíneos, nervos e perfuração da pele por fragmentos ósseos (Helmer; Redig, 2006), com aumento da contaminação microbiana e hemorragias que, se não tratadas prontamente, podem levar à osteomielites e progredir para o óbito.

Nesse sentido, os exames laboratoriais são ferramentas complementares importantes para o diagnóstico e acompanhamento da evolução do quadro. A maioria das análises hematológicas pode ser feita com uma amostra sanguínea de 0,2 a 0,3 mL, no entanto, é importante se atentar à quantidade de sangue a ser colhida que em aves saudáveis pode-se chegar até 1% do peso vivo, entretanto, em pacientes graves esse volume deve ser reduzido (Campbell, 2015). Tendo em vista que muitas das aves recebidas são de pequeno

porte e encontram-se debilitadas no momento do resgate, é de suma importância que o médico veterinário tenha em mente quais parâmetros laboratoriais serão prioritários para auxiliar no diagnóstico e prognóstico desses pacientes.

As lesões em vasos sanguíneos e, conseqüentemente, hemorragias no local de fratura podem ocasionar alterações hematológicas nas aves, como diminuição nos níveis de hemácias, hemoglobina, hematócrito e trombócitos. A perda sanguínea, nestes casos, normalmente leva ao desenvolvimento de uma anemia regenerativa, podendo haver também diminuição nos níveis de proteínas plasmática, caso essa perda seja aguda. Adicionalmente, pode haver leucopenia ou leucocitose devido processos inflamatórios locais e infecções secundárias. Em fraturas crônicas com desenvolvimento de osteomielite, a monocitose é um achado comum (Campbell, 2015).

Para as fraturas agudas (que ocorreram em 24 horas ou menos), pode-se observar a hipoproteinemia por hipoalbuminemia, visto que esta é uma proteína de fase aguda negativa (Walton; Siegel, 2022). Além disso, aumentos consideráveis nos níveis das enzimas creatinoquinase e aspartato-aminotransferase também podem ser vistos nas fraturas com lesões extensas em tecido mole ou com desenvolvimento de osteomielite (Samour, 2016).

Até o presente momento, há poucos estudos sobre a relação entre o prognóstico e fatores relacionados às fraturas em aves (Holz, 2003; Scheelings, 2014; Cracknell *et al.*, 2018; Vergneau-Grosset *et al.*, 2019; 2020). Porém, investigações anteriores correlacionaram parâmetros clínicos, como escore de condição corporal (ECC), tempo de hospitalização, motivo de internação, estação de admissão e parâmetros laboratoriais como níveis de hematócrito (Ht), hemoglobina (Hb), proteína plasmática total (PPT) e proteínas séricas como preditores de sobrevivência em aves (Rodrigues *et al.*, 2010; Ward *et al.*, 2011; Le Souëf *et al.*, 2015; Martins *et al.*, 2015; Molina-López; Casal; Darwich, 2015; Naylor *et al.*, 2017; Fustukjian *et al.*, 2018; Parsons; Vanstreels; Schaefer, 2018; Vanstreels *et al.*, 2019; Kwok *et al.*, 2021; Vigneault; Fitzgerald; Desmarchelier, 2021). Contudo, desconhecem-se levantamentos prévios que verifiquem a correlação entre exames laboratoriais com o prognóstico de aves fraturadas.

Devido à escassez de dados na literatura, o objetivo deste estudo é investigar a validade de parâmetros clínicos e laboratoriais como preditores de prognóstico em corujas-buraqueiras com fratura atendidas no Setor de Animais Silvestres do Hospital Veterinário da Universidade de Brasília (HVet-UnB) no período de 2013 a 2023.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo retrospectivo com dados obtidos de prontuários de aves encaminhadas pelo CETAS do Distrito Federal para tratamento no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília (HVet-UnB), no período de julho de 2013 a junho de 2023. Como critério de inclusão do estudo, foram selecionados prontuários de corujas-buraqueiras adultas, com diagnóstico de fratura em ossos longos e que continham exames laboratoriais de hemograma e/ou bioquímica sérica, realizados no Laboratório de Patologia Clínica da UnB. Foram excluídos prontuários de aves de outras espécies, filhotes, com diagnóstico positivo na citologia para hemoparasitas e/ou que tiveram como desfecho a eutanásia. A determinação da idade foi realizada de forma subjetiva por meio de características fenotípicas como porte e tipo de plumagem (Saggese; Montero, 2021).

No total foram analisados 185 documentos de diferentes espécies de aves com fratura e foram selecionados 26 prontuários de *A. cunicularia* sem sexo definido. Inicialmente, os prontuários foram divididos em dois grupos de acordo com o desfecho do caso: alta médica e óbito. Foram incluídos nas análises dados relacionados ao tempo de hospitalização, temperatura cloacal e escore de condição corporal (ECC) no momento da hospitalização. O ECC foi avaliado com base na palpação da musculatura peitoral e atribuído valor entre 1,0 a 5,0 (Grespan; Raso, 2014) de forma que para fins de análise, foi considerado como ideal o ECC de 2,5 ou 3,0. Para a temperatura cloacal foram considerados normais valores entre 39,5 a 42,5°C (Macwhirter, 2009). Adicionalmente, foi avaliada a classificação do tipo da fratura em relação ao número de ossos fraturados (simples ou múltipla), presença de exposição óssea (aberta ou fechada), osso fraturado, tipo de tratamento (conservador ou cirúrgico) e tipo de intervenção cirúrgica para as aves que passaram por cirurgia. Por fim, os resultados dos exames laboratoriais de hemograma e bioquímica sérica foram comparados entre os dois grupos.

Os dados foram tabulados em planilhas do programa Microsoft Excel e as análises estatísticas foram realizadas na plataforma RStudio (versão 1.0.136). Após exclusão dos valores extremos e de parâmetros que possuíam menos de cinco observações por grupo (com exceção dos níveis de albumina), foi executado o teste de Shapiro-Wilk para determinar o padrão de distribuição dos dados. Para dados paramétricos foi avaliada a homogeneidade das variâncias por meio do Teste de Levene e, em seguida, feita a comparação de médias por meio do Teste T de Student para variáveis independentes, com 5% de significância. Para os

dados não paramétricos foi utilizado o Teste de Mann Whitney para comparação de medianas, também com 5% de significância.

Posteriormente, a análise de regressão logística foi empregada na determinação das variáveis que influenciaram no desfecho, tendo o óbito como nível de referência e a alta médica como o nível cuja probabilidade foi modelada. Para as análises de regressão logística foram executados modelos com as seguintes variáveis independentes: I) dados clínicos (idade, ECC, temperatura cloacal e tempo de hospitalização); II) caracterização das fraturas (tipo, local, tratamento); III) eritrograma; IV) leucograma; V) bioquímica sérica; VI) frequência das alterações laboratoriais. Para esse último parâmetro foram utilizados valores de referência previamente publicados para a espécie (Cavalli *et al.*, 2018; Goulart *et al.*, 2020). As variáveis que foram significativas na análise univariada foram submetidas à análise de regressão multivariada.



### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Casuística e dados clínicos

Um total de 26 prontuários de corujas-buraqueiras com fratura em ossos longos e exames laboratoriais foi incluído neste estudo. Desses, metade pertencia a aves que foram a óbito (n=13) e metade a aves que receberam alta médica (n=13). A caracterização da amostra em relação à fase de vida e desfecho dos casos está disponível na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização dos prontuários de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023

	ALTA MÉDICA	ÓBITO	TOTAL (%)
Jovem (%)	2 (8)	0 (0)	2 (8)
Adulto (%)	11 (42)	13 (50)	24 (92)
Total (%)	13 (50%)	13 (50%)	26 (100)

O tempo de hospitalização das corujas-buraqueiras que sobreviveram foi significativamente maior ( $p=0,0001$ ) do que as que foram a óbito. Além do mais, a temperatura cloacal no momento da admissão das corujas que receberam alta foi significativamente maior ( $p=0,0202$ ) do que as que foram a óbito (Tabela 2).

**Tabela 2.** Escore de condição corporal (ECC), temperatura corporal (TC) e tempo de hospitalização (TH) de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília, no período de 2013 a 2023

	ALTA MÉDICA			ÓBITO			P <sup>1</sup>
	Mediana	Média ± DP	Erro Padrão	Mediana	Média ± DP	Erro Padrão	
ECC (1,0-5,0)	2,0	2,28 ± 0,51	0,17	2,0	2,08 ± 0,66	0,27	0,5307
TC (°C)	39,0	39,2 ± 0,85	0,38	38,0	37,76 ± 1,02	0,34	0,0202*
TH (dias)	34,5	34,17 ± 14,84	4,28	7,0	7,15 ± 5,15	1,43	0,0001*

<sup>1</sup>Valores de p: para variáveis paramétricas foi realizada a comparação de médias pelo teste T de Student, enquanto variáveis não-paramétricas foram submetidas ao teste de Mann-Whitney. \*Resultado significativo ao nível de 5%.

Legenda: DP, desvio padrão.

### 3.2. Caracterização das fraturas

Foram registradas 28 fraturas em ossos longos nos 26 prontuários selecionados. Dois animais (2/26; 7,7%) apresentaram fraturas múltiplas, sendo um em rádio/ulna e úmero; e outro em tibiotarso e fêmur. A maioria dos casos atendidos foi de fraturas fechadas (17/28; 61%) e de fraturas localizadas em úmero (13/28; 46%) (Tabelas 3).

**Tabela 3.** Caracterização das fraturas de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023

Osso fraturado	Alta		Óbito		Total (%)
	Aberta n (%)	Fechada n (%)	Aberta n (%)	Fechada n (%)	
Úmero	2 (7)	4 (14)	3 (11)	4 (14)	13 (46)
Rádio/Ulna	2 (7)	3 (10)	1 (4)	0 (0)	6 (21)
Fêmur	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)	1 (4)
Tibiotarso	2 (7)	1 (4)	1 (4)	4 (14)	8 (29)
Total	6 (21)	8 (29)	5 (18)	9 (32)	28 (100)

Legenda: n, número amostral.

### 3.3. Tipo de tratamento

Dentre as 28 fraturas registradas neste estudo, 71% foram tratadas de forma conservadora e 29% de forma cirúrgica (Tabela 4).

**Tabela 4.** Caracterização do tipo de tratamento de fraturas de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023

Tratamento	Alta		Óbito		Total (%)
	Aberta n (%)	Fechada n (%)	Aberta n (%)	Fechada n (%)	
Cirúrgico	4 (14)	1 (4)	3 (11)	0 (0)	8 (29)
Conservador	2 (7)	7 (25)	2 (7)	9 (32)	20 (71)
Total	6 (21)	8 (29)	5 (18)	9 (32)	28 (100)

Legenda: n, número amostral.

### 3.4. Análises laboratoriais

A estatística descritiva das frequências de alterações laboratoriais e dos resultados de hemograma e bioquímica sérica das corujas-buraqueiras está representada nas Tabelas 5 e 6. Na comparação de médias/medianas, observou-se diferença estatística para os valores de

bastonetes e linfócitos absolutos e relativos, bem como nas relações heterófilos:linfócitos (H:L), monócitos:linfócitos (M:L) e trombócitos:linfócitos (T:L), sendo os valores de linfócitos absolutos ( $p=0,011$ ) e relativos ( $p=0,018$ ) significativamente menores nas aves que foram a óbito, ao passo que os valores de bastonetes absolutos ( $p=0,037$ ) e relativos ( $p=0,037$ ) foram significativamente maiores para este mesmo grupo. Para os índices do leucograma, observou-se contagens significativamente maiores de H:L ( $p=0,039$ ), M:L ( $p=0,013$ ) e T:L ( $p=0,002$ ) nos animais que foram a óbito, quando comparado com os que receberam alta médica).

### 3.5. Regressão Logística

Para os dados clínicos, o modelo de regressão logística foi significativo para o tempo de hospitalização, com razão de chances (RC) de 1,411 e intervalo de confiança em 95% (IC 95%) de 1,138 a 2,204. Para cada aumento de um dia, as chances de sobrevivência aumentaram em 1,4 vezes ou cerca de 41%. No caso dos dados laboratoriais, o modelo de regressão logística foi significativo para a presença de linfopenia relativa (RC=0,097; IC 95%=0,005-0,729) e para a M:L (RC=0,001, IC 95%=0,000-0,202) e para H:L maior do que 4,4 (RC=0,071; IC 95%=0,003-0,595) de forma que a presença de linfopenia relativa e uma alta H:L diminuíram as chances de sobrevivência em cerca de 90% e 93%, respectivamente, e para cada aumento de uma unidade na M:L as chances de sobrevivência diminuíram cerca de 99% (Tabela 7).

Nenhuma das variáveis analisadas foi significativa na regressão logística multivariada. Da mesma forma, o modelo de regressão logística univariada não foi significativo para idade, ECC, temperatura corporal, caracterização da fratura, tipo de tratamento e parâmetros laboratoriais.

**Tabela 5.** Alterações no hemograma de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) atendidas com fratura no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023

ALTERAÇÕES	ALTA MÉDICA	ÓBITO	TOTAL
	n (%)	n (%)	
Anemia	6 (55)	5 (45)	11
Trombocitose	0 (0)	1 (100)	1
Trombocitopenia	4 (67)	2 (33)	6
Leucocitose	2 (67)	1 (33)	3
Leucopenia	0 (0)	0 (0)	0
Heterofilia abs.	3 (43)	4 (57)	7
Heteropenia abs.	0 (0)	0 (0)	0
Linfocitose abs.	0 (0)	1 (100)	1
Linfopenia abs.	2 (33)	4 (67)	6
Monocitose abs.	3 (43)	4 (57)	7
Eosinofilia abs.	0 (0)	0 (0)	0
Basofilia abs.	0 (0)	1 (100)	1
Alta H:L	5 (31)	11 (69)	16

Legenda: abs, absoluta; H:L, relação heterófilos:linfócitos; n, número amostral

**Tabela 6.** Estatística descritiva de hemograma e bioquímica sérica de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023

	ALTA MÉDICA			ÓBITO			p <sup>1</sup>	Valores de referência
	Mediana	Média ± DP	Erro Padrão	Mediana	Média ± DP	Erro Padrão		
Hematócrito (%)	36	35,69 ± 7,05	1,96	38	37,62 ± 8,73	2,42	0,543	(38 – 43) <sup>2</sup>
Hemácias (x10 <sup>6</sup> /μL)	1,59	1,59 ± 0,43	0,12	1,57	1,59 ± 0,34	0,1	0,992	(1,2 – 1,8) <sup>2</sup>
Hemoglobina (g/dL)	8,0	7,98 ± 2,55	0,71	8,0	7,65 ± 2,06	0,57	0,726	(7,6 – 10,2) <sup>2</sup>
VCM (fL)	225	230 ± 30,12	8,35	243	236,92 ± 33,11	9,18	0,582	(242 – 310) <sup>2</sup>
CHCM (%)	24	22,38 ± 5,50	1,53	19	20,15 ± 2,44	0,68	0,200	(21 – 24) <sup>2</sup>
PPT (g/dL)	4,0	3,85 ± 1,02	0,28	3,6	3,42 ± 0,74	0,2	0,228	(3,2 – 4,6) <sup>2</sup>
Trombócitos (/μl)	13000	17076,92 ± 11383,19	3157,14	18500	21083,33 ± 12405,70	3581,22	0,264	(9600 – 43800) <sup>2</sup>
Reticulócitos (/μl)	0,00	3824 ± 5773,64	2582,05	6775	14285 ± 17632,76	5575,97	0,273	-
Reticulócitos %	0,15	0,85 ± 1,39	0,57	0,3	0,76 ± 0,96	0,32	0,901	-
Leucócitos (x10 <sup>3</sup> /μl)	8,450	10,283 ± 6,464	1,866	11,000	12,931 ± 8,632	2,39	0,513	(2,000 – 22,000) <sup>2</sup>
Bastonetes (x10 <sup>3</sup> /μl)	0,000	0,000 ± 0,000	0,000	0,000	0,062 ± 0,103	0,03	0,037*	-
Heterófilos (x10 <sup>3</sup> /μl)	5,365	7,148 ± 4,956	1,431	6,735	8,504 ± 5,102	1,47	0,453	(1,400 – 10,800) <sup>2</sup>
Linfócitos (x10 <sup>3</sup> /μl)	2,340	2,599 ± 1,760	0,488	0,650	0,985 ± 0,966	0,28	0,011*	(0,500 – 10,100) <sup>2</sup>
Monócitos (x10 <sup>3</sup> /μl)	0,285	0,348 ± 0,342	0,103	0,363	0,550 ± 0,397	0,11	0,294	(0,000 – 0,900) <sup>2</sup>
Eosinófilos (x10 <sup>3</sup> /μl)	0,000	0,032 ± 0,057	0,017	0,000	0,206 ± 0,305	0,09	0,492	(0,000 – 1,900) <sup>2</sup>
Basófilos (x10 <sup>3</sup> /μl)	0,000	0,040 ± 0,064	0,019	0,000	0,069 ± 0,095	0,03	0,485	(0,000 – 0,800) <sup>2</sup>
Bastonetes (%)	0,00	0,000 ± 0,00	0,000	0,000	0,692 ± 1,25	0,35	0,037*	-
Heterófilos (%)	67,00	69,692 ± 13,44	3,729	83,000	77,923 ± 16,30	4,52	0,173	(19,0 – 61) <sup>3</sup>
Linfócitos (%)	20,00	23,385 ± 12,9	3,578	10,000	12,154 ± 12,76	3,54	0,018*	(26 – 48) <sup>3</sup>
Monócitos (%)	5,00	4,846 ± 3,29	0,912	6,000	5,231 ± 2,89	0,80	0,754	(0 – 3) <sup>3</sup>
Eosinófilos (%)	0,00	0,923 ± 1,71	0,473	0,000	1,100 ± 1,85	0,59	0,971	(13 – 37) <sup>3</sup>
Basófilos (%)	0,00	1,077 ± 1,44	0,400	0,000	0,833 ± 1,27	0,37	0,741	(0 – 2) <sup>3</sup>
H:L	2,855	5,343 ± 6,543	1,889	7,850	8,926 ± 5,247	1,855	0,039*	(0,4 – 4,4) <sup>2</sup>
M:L	0,194	0,199 ± 0,159	0,048	0,400	0,435 ± 0,223	0,074	0,013*	-
T:L	8,333	11,247 ± 11,969	3,320	25,000	52,924 ± 65,338	19,700	0,002*	-
PT (g/dL)	2,45	2,50 ± 0,81	0,33	2,5	2,58 ± 0,66	0,27	0,849	-
Albumina (g/dL)	1,10	1,10 ± 0,30	0,17	1,05	1,00 ± 0,13	0,05	0,487	-
Globulinas (g/dL)	1,60	1,46 ± 0,49	0,22	1,45	1,58 ± 0,66	0,27	0,739	-
A:G	0,70	0,68 ± 0,17	0,10	0,69	0,72 ± 0,27	0,11	0,838	-

<sup>1</sup>Valores de p: para variáveis paramétricas foi realizada a comparação de médias pelo teste T de Student, enquanto variáveis não-paramétricas foram submetidas ao teste de Mann-Whitney, ambos com nível de significância de 5%. \*Resultado significativo ao nível de 5%. <sup>2</sup>Goulart *et al.* (2020); <sup>3</sup>Cavalli *et al.* (2018).

Legenda: -, referência não encontrada para a espécie; A:G, relação albumina:globulina; CHCM, concentração de hemoglobina corpuscular média; DP, desvio padrão; H:L, relação heterófilo:linfócito; M:L, relação monócito:linfócito; PPT, proteína plasmática total; PT, proteína total; T:L, relação trombócito:linfócito; VCM, volume corpuscular médio.

**Tabela 7.** Coeficientes de regressão logística univariável, razão de chances (RC), percentual de chances (PC) e intervalo de confiança (IC 95%) para tempo de hospitalização (TH) e parâmetros laboratoriais de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura

	$\beta$	EP	z	p <sup>1</sup>	RC Exp ( $\beta$ )	PC (exp( $\beta$ )-1) x 100	IC (95%)
TH (dias)	0,345	0,159	2,166	0,030*	1,411	41,13	(1,138 – 2,204)
Linfopenia relativa	-2,331	1,180	-1,975	0,048*	0,097	-90,280	(0,005 – 0,729)
M:L	-7,314	3,580	-2,043	0,041	0,001	-99,933	(0,000 – 0,202)
H:L alta	-2,639	1,232	-2,142	0,032*	0,071	-92,857	(0,003 – 0,595)

<sup>1</sup>Valor de p com nível de significância de 5% para o modelo de regressão logística. \*Resultado significativo ao nível de 5%.

Legenda:  $\beta$ , coeficiente de regressão; EP, erro padrão; Exp, exponencial; H:L, relação heterófilos:linfócitos; M:L, relação monócitos:linfócitos; z, valor de z.

#### 4. DISCUSSÃO

Este é o primeiro trabalho a avaliar parâmetros de hemograma e bioquímica sérica como preditores do prognóstico em aves com fratura. Verificou-se que para as corujas-buraqueiras cujo quadro evoluiu para óbito, houve menor tempo de hospitalização e de valores de temperatura cloacal no momento da admissão, contagens mais baixas de linfócitos absolutos e relativos, mas valores maiores de bastonetes absolutos e relativos e de H:L, M:L e T:L. Adicionalmente, na análise de regressão logística, o tempo de hospitalização, a presença de linfopenia relativa, a M:L e a alta H:L no momento da admissão se mostraram como marcadores de sobrevivência em corujas com fratura.

O tempo de hospitalização médio para as corujas-buraqueiras que sobreviveram neste estudo foi de cerca de 34 dias, que se mostra compatível com o período necessário para a consolidação das fraturas. Esse dado foi semelhante aos previamente relatados por Hollwarth e Dutton (2023) que verificaram tempo médio de 33 dias para consolidação de fraturas em ossos longos em Psittaciformes e para rapinantes silvestres recebidos em centros de reabilitação na República Tcheca, com tempo de hospitalização de, aproximadamente, 30 dias para os que animais que sobreviveram (Kadlecova; Voslarova; Vecerek, 2022).

Por outro lado, o curto período de hospitalização das aves que foram a óbito, com média de sete dias, pode estar relacionado à gravidade dos quadros, devido à presença de lesões internas, perda de sangue, estresse ou outras complicações relativas ao trauma. No presente estudo, para cada dia a mais de hospitalização, as chances de sobrevivência aumentaram em cerca de 41%, mostrando que há uma relação diretamente proporcional entre o tempo de hospitalização e a sobrevivência. Esses achados são semelhantes aos encontrados por Vigneault, Fitzgerald e Desmarchelier (2021) que constataram que todas as mortes naturais de rapinantes com fratura de fêmur ocorreram na primeira semana de hospitalização, e aos de Parsons, Vanstreels e Schaefer (2018) que relataram que 70% das mortes em pinguins-africanos adultos recebidos por diversas causas em um centro de reabilitação ocorreram na primeira semana de admissão.

No presente estudo, a temperatura corporal média de 37,7°C das corujas que foram a óbito foi significativamente menor do que a das que sobreviveram, indicando que a hipotermia na admissão pode influenciar de forma negativa a sobrevivência de corujas-buraqueiras com fratura. Dados semelhantes foram observados por Duerr *et al.* (2016) que demonstraram que todos os airos (*Uria aalge*) oleados recebidos para tratamento com

temperatura corporal menor que 36,1°C foram a óbito. Em cães, gatos e seres humanos vítimas de trauma, a hipotermia também é considerada como fator que influencia na mortalidade (Klainbart *et al.*, 2018; Fitzgerald; Cave; Yozova, 2022; Nascimento *et al.*, 2022; Okada *et al.*, 2022), porém, até o presente momento, este é o primeiro estudo a relacionar a hipotermia com o prognóstico de aves com fratura.

Em quadros de origem traumática, a hipotermia pode ser resultante de hemorragias, com possibilidade de choque hemorrágico e acidose metabólica devido à má perfusão dos órgãos (Van Veelen; Maeder, 2021), o que agrava o quadro e contribui para o óbito. Nesse sentido, uma das possíveis causas da hipotermia nas aves do presente estudo seria o traumatismo crânio-encefálico (TCE) devido à origem traumática das lesões e por se tratar de uma espécie de pequeno porte, em que as colisões ou quedas geralmente englobam toda a extensão corporal. Sabe-se que o TCE pode gerar desequilíbrios nas vias de termorregulação das aves por meio de comprometimento da região pré-óptica anterior do hipotálamo (Ruuskanen; Hsu; Nord, 2021).

Nas análises laboratoriais observou-se maior contagem de bastonetes absolutos e relativos nas aves que foram a óbito. A presença de granulócitos imaturos na circulação periférica de aves não é um achado comum e pode indicar processos inflamatórios agudos. Adicionalmente, contagens de bastonetes que ultrapassam às dos heterófilos configuram o desvio à esquerda degenerativo e estão associadas a processos inflamatórios intensos com prognóstico ruim, podendo ser indicativo de sepse ou endotoxemia (Mitchell; Johns, 2008; Stacy *et al.*, 2022; Walton; Siegel, 2022).

Contagens mais baixas de linfócitos absolutos e relativos foram observadas nas corujas-buraqueiras que foram a óbito neste estudo comparada com as que sobreviveram. Esse achado pode estar associado ao aumento de corticosteroides endógenos ou exógenos circulantes (Mitchell; Johns, 2008; Campbell, 2015). Tendo em vista que, em aves silvestres, as fraturas são causadas principalmente por algum tipo de trauma, acredita-se que a menor contagem de linfócitos nas corujas-buraqueiras que foram a óbito neste estudo seja decorrente do distresse gerado pelo trauma, transporte, contenção física e necessidade de manutenção em cativeiro para tratamento. A diminuição na contagem de linfócitos nessas situações se dá pelo aumento das concentrações de corticosterona no plasma que pode ocorrer poucos minutos após exposição ao estressor inicial (McRee *et al.*, 2018) e causa indução da apoptose nos linfócitos circulantes (Campbell, 2015) e migração dessas células para órgãos e tecidos (Ribeiro *et al.*, 2022).



A mensuração das M:L e T:L não é comumente utilizada na rotina das análises laboratoriais em aves, sendo este o primeiro trabalho a avaliar esses índices como fatores prognósticos em aves. Valores elevados desses índices foram apontados como preditores de mortalidade em seres humanos com fratura de quadril (Wang *et al.*, 2021; Long *et al.*, 2024). O aumento dessas relações para as corujas-buraqueiras que foram a óbito neste estudo pode estar relacionado tanto às contagens maiores de monócitos e trombócitos como às contagens menores de linfócitos.

Em aves, os monócitos participam tanto da inflamação aguda quanto da crônica e estão associados a processos infecciosos, principalmente aqueles que geram inflamação granulomatosa, mas também podem estar presentes na necrose tecidual intensa (Mitchell; Johns, 2008; Campbell, 2015; Walton; Siegel, 2022). Os trombócitos das aves também desempenham papel fagocítico (Campbell, 2015), podendo haver aumentos nas contagens dessas células em face de processos inflamatórios. Todavia, mais estudos são necessários para compreender melhor esses parâmetros e a sua dinâmica em aves.

Em contrapartida, a H:L tem sido amplamente utilizada como marcador de estresse em aves e outros vertebrados, porém esta é a primeira vez que esse índice é estudado como marcador de sobrevivência em aves. Observa-se a mesma tendência em aves, répteis, peixes, anfíbios e mamíferos, em que ao se deparar com estímulo estressor, ocorre um aumento na proporção de neutrófilos/heterófilos e diminuição na proporção de linfócitos (Davis; Maney, 2018). Todavia, estudos demonstram que essa relação apresenta variações, podendo aumentar com a manipulação e contenção física da ave (McRee *et al.*, 2018) e idade, de forma que aves adultas apresentam maior relação do que filhotes (Cavalli *et al.*, 2018). De forma semelhante, os níveis de poluição e urbanização também influenciam nessa relação, sendo que aves de áreas rurais e com níveis menores de poluição e ruídos apresentam valores mais baixos dessa relação comparado com aves de regiões urbanas e com maiores níveis de poluentes no ar e ruídos sonoros (Ribeiro *et al.*, 2022).

A H:L no presente estudo foi um preditor significativo de sobrevivência nas corujas-buraqueiras com fratura, com valores mais altos dessa relação nas aves que foram a óbito. Acredita-se que o aumento desse parâmetro seja decorrente de lesões mais intensas com maior resposta inflamatória sistêmica, de forma a aumentar a proporção de heterófilos, bem como maior efeito do distresse sobre esses animais, com diminuição na contagem de linfócitos. Por se tratar de predadores, as aves de rapina são muito afetadas pelo estresse quando submetidas ao cativeiro, por isso, é importante que o manejo desses pacientes seja

feito de forma a minimizar o estresse no ambiente hospitalar, como por exemplo, o uso de capuz ou mantas para cobrir os olhos durante a contenção física e a manipulação mínima dos indivíduos.

Não foi houve correlação significativa entre a idade, caracterização da fratura e tipo de tratamento com a sobrevivência de corujas-buraqueiras com fratura. Esses dados estão de acordo com Vergneau-Grosset *et al.* (2019; 2020) e Franzen-Klein e Redig (2022) que não encontraram correlação entre a idade e o tipo de tratamento com a sobrevivência de aves com fratura.

Este trabalho possui algumas limitações por se tratar de um estudo retrospectivo, como a ausência de um tempo fixo entre a admissão do paciente e a primeira colheita de sangue. Adicionalmente, também faltam registros relevantes do histórico dos animais, como o tempo decorrido do trauma até o resgate e área de resgate das aves (rural ou urbana), visto que na maioria das aves resgatadas essas informações estão ausentes. Além do mais, poucas aves neste estudo apresentavam dados referentes aos parâmetros de bioquímica sérica, o que impossibilitou a análise de diversos parâmetros. Esta ausência de dados pode ser atribuída à pequena quantidade de sangue colhida das aves, tornando a amostra insuficiente para avaliação de alguns analitos. Apesar destas limitações, ressalta-se que o estudo fornece dados inéditos sobre a avaliação de fatores prognósticos em aves e destaca-se a importância de estudos adicionais com análises de marcadores de sobrevivência para outras afecções e espécies de aves.

## 5. CONCLUSÕES

Este trabalho demonstrou menor temperatura corporal na admissão e maior período de hospitalização para as corujas-buraqueiras que foram a óbito. Adicionalmente menores contagens de linfócitos absolutos e relativos e maiores contagens de bastonetes absolutos e relativos e de H:L, M:L e T:L foram observadas nas corujas-buraqueiras que foram a óbito. Além do mais, a análise de regressão logística mostrou relação positiva entre o tempo de hospitalização e a sobrevivência e efeito negativo da presença de linfopenia relativa, H:L maior que 4,4 e M:L sob a sobrevivências destas aves, se mostrando como marcadores importantes de piora de prognóstico em corujas-buraqueiras com fratura em ossos longos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>1</sup>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

BACH, E. C.; COSTA, A.; LUNARDELI, B.; BALDNI, M. H. M.; OLESKOVICZ, N.; CASAGRANDE, R. A.; MORAES, A. N. Estudo retrospectivo da casuística de curicacas (*Theristicus caudatus*) recebidas pelo Projeto de Atendimento a Animais Selvagens do Planalto Catarinense no período de 2003-2014. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 37, p. 511–515, maio 2017. DOI: 10.1590/S0100-736X2017000500014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/rBHFR5rChhZnwQvmDM4hhdG/?lang=pt>. Acesso em: 10 maio 2024.

CAMPBELL, T. W. Peripheral Blood of Birds. *In*: CAMPBELL, T. W. **Exotic Animal Hematology and Cytology**. 4 ed. Ames: John Wiley & Sons, Ltd, 2015. p. 37–66.

CAVALLI, M.; BALADRÓN, A. V.; ISACCH, J. P.; MARTÍNEZ, G.; BÓ, M. S. Prey selection and food habits of breeding Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in natural and modified habitats of Argentine pampas. **Emu**, Australia, v. 114, p. 184-188, dez. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1071/MU13040>. Disponível em: <https://www.publish.csiro.au/mu/MU13040>. Acesso em: 26 abr. 2024.

CAVALLI, M.; BALADRÓN, A. V.; ISACCH, J. P.; D'AMICO, V.; BÓ, M. S. Leukocyte profiles and body condition of free-living Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) from rural and urban areas in the Argentinean Pampas. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 26, n. 1, p. 45–51, mar. 2018. DOI: 10.1007/BF03544414. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/BF03544414>. Acesso em: 23 fev. 2024.

CUNHA, G. B; LIMA, F. V. C. R.; SOARES, M. E. Q.; HIRANO, L. Q. L. Fauna silvestre recebida pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres e encaminhada para o hospital veterinário da Universidade de Brasília. **Ciência Animal Brasileira**, v. 23, ago. 2022. DOI: 10.1590/1809-6891v23e-72818P. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/72818>. Acesso em: 23 abr. 2024.

<sup>1</sup>Referências bibliográficas formatadas conforme a NBR 6023 de 2018 e NBR 10520 de 2023.

DAVIS, A. K.; MANEY, D. L. The use of glucocorticoid hormones or leucocyte profiles to measure stress in vertebrates: What's the difference? **Methods in Ecology and Evolution**, Hoboken, v. 9, n. 6, p. 1556–1568, jun. 2018. DOI: 10.1111/2041-210X.13020. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/2041-210X.13020>. Acesso em: 01 maio 2024.

DUERR, R. S.; ZICCARDI, M. H.; MASSEY, J. G. MORTALITY DURING TREATMENT: FACTORS AFFECTING THE SURVIVAL OF OILED, REHABILITATED COMMON MURRES (URIA AALGE). **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 52, n. 3, p. 495–505, jul. 2016. DOI: 10.7589/2015-03-054. Disponível em: <https://doi.org/10.7589/2015-03-054>. Acesso em: 16 maio 2024.

FITZGERALD, W. R.; CAVE, N. J.; YOZOVA, I. D. Clinical parameters at time of admission as prognostic indicators in cats presented for trauma to an emergency center in New Zealand: a retrospective analysis. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, London, v. 24, n. 12, p. 1294–1300, dez. 2022. DOI: 10.1177/1098612X221115674. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X221115674?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X221115674?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 26 abr. 2024.

FRANZEN-KLEIN, D. M.; REDIG, P. T. Assessment of 2 treatment methods for ulna fractures with an intact radius in raptors: conservative management and surgical fixation with a type I external skeletal fixator intramedullary pin tie-in. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Boca Raton, v. 35, n. 4, jan. 2022. DOI: 10.1647/20-00053. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-avian-medicine-and-surgery/volume-35/issue-4/20-00053/Assessment-of-2-Treatment-Methods-for-Ulna-Fractures-With-an/10.1647/20-00053.full>. Acesso em: 26 abr. 2024.

GOULART, M. D. A.; VAZ, F. F.; KOCH, M; O.; KROETZ, C. C.; DITTRICH, R. L. Hematological parameters and total plasma protein values of captive strigiformes occurring in Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 5, p. 2129-2142, ago. 2020. DOI: 10.5433/1679-0359.2020v41n5supl1p2129. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/37114>. Acesso em: 23 fev. 2024.

GRESPLAN, A.; RASO, T. F. Psittaciformes (Araras, Papagaios, Periquitos, Calopsitas e Cacatuas). *In*: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (Eds.). **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2014. v. 1, p. 1172–1258.

HOLLWARTH, A. J.; DUTTON, T. A. G. Retrospective Analysis of Pelvic Limb Fracture Management in Companion Psittacine Birds (60 Cases). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Boca Raton, v. 37, n. 2, set. 2023. DOI: 10.1647/21-00069. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-avian-medicine-and-surgery/volume-37/issue-2/21-00069/Retrospective-Analysis-of-Pelvic-Limb-Fracture-Management-in-Companion-Psittacine/10.1647/21-00069.full>. Acesso em: 13 maio 2023.

KADLECOVA, G.; VOŠLAROVA, E.; VECEREK, V. Diurnal raptors at rescue centers in the Czech Republic: Reasons for admission, outcomes, and length of stay. **PLoS One**, San Francisco, v. 17, n. 12, p. e0279501, dez. 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0279501. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0279501>. Acesso em: 11 jan. 2024.

KLAINBART, S.; BIBRING, U.; STRICH, D.; CHAI, O.; BDOLAH-ABRAM, T.; AROCH, I.; KELMER, E. Retrospective evaluation of 140 dogs involved in road traffic accidents. **The Veterinary Record**, Oxford, v. 182, n. 7, p. 196, fev. 2018. DOI: 10.1136/vr.104293. Disponível em: <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1136/vr.104293>. Acesso em: 26 abr. 2024.

LONG, A.; YANG, D.; JIN, L.; ZHAO, F.; WANG, X.; ZHANG, Y. LIU, L. Admission inflammation markers influence long-term mortality in elderly patients undergoing hip fracture surgery: a retrospective cohort study. **Orthopaedic Surgery**, Richmond, v. 16, n. 1, p. 38–46, jan. 2024. DOI: 10.1111/os.13932. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10782247/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

MACWHIRTER, P. Basic anatomy, physiology and nutrition. *In*: TULLY, T. N.; DORRESTEIN, G. M.; JONES, A. K. (Eds.). **Handbook of Avian Medicine**. 2. ed. Philadelphia: Saunders Ltd., 2009. p. 25–55.

MCREE, A. E.; TULLY, T. N.; NEVAREZ, J. G.; BEAUFRERE, H.; AMMERSBACH, M.; GAUNT, S. D.; FULLER, R. G.; ROMERO, L. M. Effect of routine handling and

transportation on blood leukocyte concentrations and plasma corticosterone in captive Hispaniolan Amazon parrots (*Amazona ventralis*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 49, n. 2, p. 396–403, jun. 2018. DOI: 10.1638/2016-0100.1. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-zoo-and-wildlife-medicine/volume-49/issue-2/2016-0100.1/EFFECT-OF-ROUTINE-HANDLING-AND-TRANSPORTATION-ON-BLOOD-LEUKOCYTE-CONCENTRATIONS/10.1638/2016-0100.1.short>. Acesso em: 27 out. 2022.

MITCHELL, E. B.; JOHNS, J. Avian hematology and related disorders. **The Veterinary Clinics of North America. Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 11, n. 3, p. 501–522, set. 2008. DOI: 10.1016/j.cvex.2008.03.004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1094919408000248?via%3Dihub>. Acesso em: 01 maio 2024.

NASCIMENTO, D. C.; COSTA NETO, J. N.; SOLCÀ, M. S.; ESTRELA-LIMA, A.; BARBOSA, V. S. Clinicoepidemiological profile and risk factors associated with mortality in traumatized cats admitted to a veterinary teaching hospital in Brazil. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, London, v. 24, n. 4, p. 381–388, abr. 2022. DOI: 10.1177/1098612X211028027. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X211028027?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X211028027?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 04 abr. 2024.

OKADA, A.; OKADA, Y.; NARUMYIA, H.; ISHII, W.; KITAMURA, T.; IIDUKA, R. Body temperature and in-hospital mortality in trauma patients: analysis of a nationwide trauma database in Japan. **European Journal of Trauma and Emergency Surgery**, Heidelberg, v. 48, n. 1, p. 163–171, fev. 2022. DOI: 10.1007/s00068-020-01489-9. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00068-020-01489-9>. Acesso em: 04 abr. 2024.

RIBEIRO, P. V. A.; GONÇALVES, V.; TOLENTINO, V. C. M.; BAESSE, C. Q.; PIRES, L. P.; PANIAGO, L. P. M.; MELO, C. Effects of urbanisation and pollution on the heterophil/lymphocyte ratio in birds from Brazilian Cerrado. **Environmental Science and Pollution Research**, Berlin, v. 29, n. 26, p. 40204–40212, jun. 2022. DOI: 10.1007/s11356-022-19037-w. Disponível em: <https://link.springer.com/10.1007/s11356-022-19037-w>. Acesso em: 26 out. 2022.

ROCHA, C. M. S. 2020. **PRINCIPAIS CAUSAS DE MORTE EM AVES DE RAPINA DIURNAS NO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO**. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/38201>. Acesso em: 10 maio 2024.

RUUSKANEN, S.; HSU, B. Y.; NORD, A. Endocrinology of thermoregulation in birds in a changing climate. **Molecular and Cellular Endocrinology**, Limerick, v. 519, p. 111088, jan. 2021. DOI: 10.1016/j.mce.2020.111088. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303720720303907>. Acesso em: 29 abr. 2024.

SAGGESE, M. G.; MONTERO, R. ASSESSING THE PRESENCE OF A BURROWING OWL (ATHENE CUNICULARIA) POPULATION AT THE SOUTHERN CONTINENTAL LIMIT OF ITS DISTRIBUTION, SANTA CRUZ PROVINCE, PATAGONIA, ARGENTINA. **Hornero**, v. 36, n. 1, p. 39–51, 26 out. 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/355648370\\_ASSESSING\\_THE\\_PRESENCE\\_OF\\_A\\_BURROWING\\_OWL\\_ATHENE\\_CUNICULARIA\\_POPULATION\\_AT\\_THE\\_SOUTHERN\\_CONTINENTAL\\_LIMIT\\_OF\\_ITS\\_DISTRIBUTION\\_SANTA\\_CRUZ\\_PROVINCE\\_PATAGONIA\\_ARGENTINA](https://www.researchgate.net/publication/355648370_ASSESSING_THE_PRESENCE_OF_A_BURROWING_OWL_ATHENE_CUNICULARIA_POPULATION_AT_THE_SOUTHERN_CONTINENTAL_LIMIT_OF_ITS_DISTRIBUTION_SANTA_CRUZ_PROVINCE_PATAGONIA_ARGENTINA). Acesso em: 06 jun. 2024.

SAMOUR, J. 6 - Clinical and Laboratory Diagnostic Examination. *In: Avian Medicine (Third Edition)*. St. Louis: Mosby, 2016. p. 73–178. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780723438328/avian-medicine>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SANTOS, G. G. C.; MATUELLA, G. A.; CORAIOLA, A. M.; SILVA, L. C. S.; LANGE, R. R.; SANTIN, E. Doenças de aves selvagens diagnosticadas na Universidade Federal do Paraná (2003-2007). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 11, p. 565–570, nov. 2008. DOI: 10.1590/S0100-736X2008001100005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2008001100005&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2008001100005&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 04 maio 2024.

STACY, N. I.; HOLLINGER, C.; ARNOLD, J. E.; CRAY, C.; PENDL, H.; NELSON, P. J.; HARVEY, J. W. Left shift and toxic change in heterophils and neutrophils of non-mammalian



vertebrates: A comparative review, image atlas, and practical considerations. **Veterinary Clinical Pathology**, Baton Rouge, v. 51, n. 1, p. 18–44, jan. 2022. DOI: 10.1111/vcp.13117. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vcp.13117>. Acesso em: 01 maio 2024.

VAN VEELLEN, M. J.; MAEDER, M. B. Hypothermia in Trauma. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 18, n. 16, p. 8719, ago. 2021. DOI: 10.3390/ijerph18168719. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8391853/>. Acesso em: 29 abr. 2024.

VERGNEAU-GROSSET, C.; DUBÉ, C.; FITZGERALD, G.; LAIR, S. Characteristics of antebrachial fractures associated with a successful outcome among free-ranging birds of prey that received treatment in a rehabilitation program. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 256, n. 5, p. 580–589, mar. 2020. DOI: 10.2460/javma.256.5.580. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/256/5/javma.256.5.580.xml>. Acesso em: 08 jan. 2024.

VERGNEAU-GROSSET, C.; KAPATKIN, A. S.; PAUL-MURPHY, J.; GUZMAN, D. S. M.; HAWKINS, M. G. Release rates and complications for birds of prey with antebrachial fractures at a veterinary teaching hospital. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Boca Raton, v. 33, n. 4, p. 388, dez. 2019. DOI: 10.1647/2018-394. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-avian-medicine-and-surgery/volume-33/issue-4/2018-394/Release-Rates-and-Complications-for-Birds-of-Prey-With-Antebrachial/10.1647/2018-394.full>. Acesso em: 08 jan. 2024.

VIGNEAULT, A.; FITZGERALD, G.; DESMARCHELIER, M. A retrospective study of femoral fractures in wild birds of prey: 119 cases. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 52, n. 2, jun. 2021. DOI: 10.1638/2020-0192. Disponível em: <https://bioone.org/journals/journal-of-zoo-and-wildlife-medicine/volume-52/issue-2/2020-0192/A-RETROSPECTIVE-STUDY-OF-FEMORAL-FRACTURES-IN-WILD-BIRDS-OF/10.1638/2020-0192.full>. Acesso em: 08 jan. 2024.

WALTON, R. M.; SIEGEL, A. Avian inflammatory markers. **The Veterinary Clinics of North America. Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 25, n. 3, p. 679–695, set. 2022.

DOI: 10.1016/j.cvex.2022.05.002. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S109491942200024X?via%3Dihub>. Acesso em: 26 out. 2022.

WANG, Z.; WANG, H.; YANG, L.; JIANG, W.; CHEN, X.; LIU, Y. High platelet-to-lymphocyte ratio predicts poor survival of elderly patients with hip fracture. **International Orthopaedics**, Berlin, v. 45, n. 1, p. 13-21, jan. 2021. DOI:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7521768/>. Acesso em: 05 abr. 2024.

## ANEXOS

ANEXO A – Regressão logística univariável para parâmetros clínicos de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura

**Tabela A1.** Coeficientes de regressão logística univariável, razão de chances (RC), percentual de chances (PC) e intervalo de confiança (IC 95%) para tempo de hospitalização (TH), baixo escore de condição corporal (ECC < 2,5), hipotermia (TC < 39,5°C) e fase de vida de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023

	Estimate ( $\beta$ )	Erro Padrão	z	p <sup>1</sup>	RC Exp ( $\beta$ )	PC (exp( $\beta$ )-1) x 100	IC (95%)
Intercepto	-1,074	2,253	-0,477	0,634	0,342	-65,82	(0,002 – 28,961)
ECC	0,678	1,011	0,671	0,502	1,970	96,97	(0,282 – 19,130)
Intercepto	-78,456	44,186	-1,776	0,076	0,000	-100,00	(0,000 – 0,000)
TC	2,020	1,141	1,770	0,077	7,538	653,83	(1,470 – 199,063)
Intercepto	-5,453	2,386	-2,285	0,022	0,004	-99,57	(0,000 – 0,118)
TH (dias)	0,345	0,159	2,166	0,030*	1,411	41,13	(1,138 – 2,204)
Intercepto	0,693	0,860	0,800	0,423	2,000	99,99	(0,390 – 14,428)
Baixo ECC	-0,470	1,095	-0,429	0,668	0,625	-37,50	(0,061 – 5,219)
Intercepto	-18,570	4612,200	-0,004	0,997	0,000	-100,00	(0,000 – ND)
Hipotermia	19,660	4612,200	0,004	0,997	345326187,73	34532618673,00	(ND – 2,27 x10 <sup>304</sup> )
Intercepto	0,167	0,410	0,408	0,683	1,182	18,19	(0,529 – 2,691)
Jovem	-17,733	2797,442	-0,006	0,995	0,000	-100,00	(ND – 4,49 x10 <sup>182</sup> )
Intercepto	-17,570	2797,440	-0,006	0,995	0,000	-100,00	(ND – 1,35 x10 <sup>183</sup> )
Adulto	17,730	2797,440	0,006	0,995	50123474,038	5012347303,82	(0,000 – ND)

<sup>1</sup>Valor de p com nível de significância de 5% para o modelo de regressão logística. \*Resultado significativo ao nível de 5%.

Legenda:  $\beta$ , coeficiente de regressão; Exp, exponencial; ND, valor do intervalo não disponível; TC, temperatura cloacal; z, valor de z.

ANEXO B – Regressão logística univariável para fatores relacionado a fratura e tratamento de corujas-buraqueiras (*Athene cucularia*) com fratura

**Tabela B1.** Coeficientes de regressão logística univariável, razão de chances (RC), percentual de chances (PC) e intervalo de confiança (IC 95%) para a caracterização das fraturas (F.) e o tipo de tratamento (T.) em corujas-buraqueiras (*Athene cucularia*) atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023

	$\beta$	Erro Padrão	z	p <sup>1</sup>	RC Exp ( $\beta$ )	PC (exp( $\beta$ )-1) x 100	IC (95%)
(Intercepto)	0,134	0,518	0,258	0,796	1,143	14,28	(0,410 – 3,260)
Úmero	-0,288	0,760	-0,379	0,705	0,750	-25,00	(0,164 - 3,339)
(Intercepto)	-0,368	0,434	-0,848	0,396	0,692	-30,77	(0,286 – 1,605)
Rádio/Ulna	1,977	1,178	1,678	0,093	7,222	622,25	(0,952 – 151,208)
Intercepto	0,201	0,450	0,446	0,655	1,222	22,23	(0,506 – 3,032)
Tibiotarso	-0,712	0,858	-0,830	0,407	0,491	-50,91	(0,082 – 2,566)
(Intercepto)	0,693	0,707	0,980	0,327	2,000	99,99	(0,528 – 9,478)
F. Simples	-1,012	0,846	-1,196	0,232	0,364	-63,64	(0,061 – 1,822)
(Intercepto)	-0,319	0,465	-0,685	0,493	0,727	-27,28	(0,282 – 1,797)
F. Múltipla	1,012	0,846	1,196	0,232	2,750	175,00	(0,549 – 16,376)
(Intercepto)	-0,118	0,486	-0,242	0,808	0,889	-11,11	(0,334 – 2,325)
F. Aberta	0,300	0,776	0,387	0,699	1,350	35,00	(0,293 – 6,425)
(Intercepto)	0,182	0,606	0,301	0,763	1,200	20,00	(0,361 – 4,164)
F. Fechada	-0,300	0,776	-0,387	0,699	0,741	-25,93	(0,156 – 3,408)
(Intercepto)	-0,201	0,450	-0,446	0,655	0,818	-18,18	(0,330 – 1,977)
T. Cirúrgico	0,712	0,858	0,830	0,407	2,037	103,70	(0,390 – 12,256)
(Intercepto)	0,511	0,730	0,699	0,484	1,667	66,66	(0,409 – 8,126)
T. Conservador	-0,712	0,858	-0,830	0,407	0,491	-50,91	(0,082 – 2,566)
(Intercepto)	0,167	0,410	0,408	0,683	1,182	18,19	(0,529 – 2,691)
Osteossíntese	-1,266	1,225	-1,033	0,302	0,282	-71,80	(0,013 – 2,566)
(Intercepto)	-0,337	0,414	-0,813	0,416	0,714	-28,57	(0,308 – 1,596)
Amputação	17,903	1978,090	0,009	0,993	59560311,751	5956031075,10	(0,000 – ND)

<sup>1</sup>Valor de p com nível de significância de 5% para o modelo de regressão logística.

Legenda:  $\beta$ , coeficiente de regressão; Exp, exponencial; ND, valor do intervalo não disponível; z, valor de z.

ANEXO C – Regressão logística univariável para hemograma e bioquímica sérica de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura

**Tabela C1.** Coeficientes de regressão logística univariável, razão de chances (RC), percentual de chances (PC) e intervalo de confiança (IC 95%) para parâmetros do hemograma e bioquímica sérica em corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023

	$\beta$	Erro Padrão	z	p*	RC Exp ( $\beta$ )	PC ( $\exp(\beta)-1$ ) x 100	IC (95%)
(Intercepto)	1,214	1,961	0,619	0,536	3,367	236,703	(0,075 – 221,455)
Ht (%)	-0,033	0,052	-0,633	0,527	0,967	-3,257	(0,866 – 1,071)
(Intercepto)	-0,017	1,705	-0,010	0,992	0,983	-1,715	(0,032 – 30,385)
He ( $\times 10^6/\mu\text{L}$ )	0,011	1,043	0,010	0,992	1,011	1,094	(0,124 – 8,233)
(Intercepto)	-0,509	1,438	-0,354	0,723	0,601	-39,870	(0,030 – 10,354)
Hb (g/dL)	0,065	0,177	0,368	0,713	1,067	6,723	(0,753 – 1,539)
(Intercepto)	1,741	3,058	0,569	0,569	5,702	470,213	(0,015 – 3185,948)
VCM (fl)	-0,007	0,013	-0,574	0,566	0,993	-0,743	(0,966 – 1,018)
(Intercepto)	-2,801	2,185	-1,282	0,200	0,061	-93,923	(0,001 – 3,549)
CHCM (%)	0,132	0,101	1,303	0,193	1,141	14,088	(0,946 – 1,423)
(Intercepto)	-2,142	1,818	-1,178	0,239	0,117	-88,262	(0,002 – 3,417)
PPT (g/dL)	0,589	0,485	1,213	0,225	1,802	80,182	(0,731 – 5,218)
(Intercepto)	0,689	0,720	0,957	0,339	1,991	99,113	(0,597 – 9,635)
Trombócitos ( $/\mu\text{L}$ )	0,000	0,000	-1,034	0,301	1,000	-0,003	(1,000 – 1,000)
(Intercepto)	-0,588	0,629	-0,936	0,349	0,555	-44,467	(0,147 – 1,848)
Reticulócitos ( $/\mu\text{l}$ )	0,000	0,000	0,220	0,826	1,000	0,000	(1,000 – 1,000)
(Intercepto)	-0,333	0,557	-0,597	0,550	0,717	-28,316	(0,230 – 2,302)
Reticulócitos (%)	-0,101	0,188	-0,536	0,592	0,904	-9,616	(ND 0 1,076)
(Intercepto)	0,002	0,654	0,003	0,997	1,002	0,213	(0,271 – 3,714)
Leucócitos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ )	0,000	0,041	-0,004	0,997	1,000	-0,016	(0,919 – 1,088)
(Intercepto)	0,368	0,434	0,848	0,396	1,444	44,441	(0,623 – 3,501)
Bastonetes ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ )	-182,324	30650,397	-0,006	0,995	0,000	-100,000	(ND – ND)
(Intercepto)	0,110	0,619	0,178	0,859	1,116	11,637	(0,328 – 3,882)
Heterófilos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ )	-0,011	0,050	-0,230	0,818	0,989	-1,135	(0,889 – 1,093)
(Intercepto)	-0,390	0,562	-0,694	0,488	0,677	-32,294	(0,210 – 1,996)
Linfócitos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ )	0,186	0,198	0,939	0,348	1,204	20,418	(0,846 – 1,921)
(Intercepto)	-0,063	0,518	-0,121	0,904	0,939	-6,088	(0,333 – 2,625)
Monócitos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ )	0,088	0,475	0,185	0,853	1,092	9,182	(0,413 – 3,049)
(Intercepto)	0,267	0,461	0,578	0,563	1,305	30,539	(0,531 – 3,324)
Eosinófilos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ )	-1,213	1,132	-1,072	0,284	0,297	-70,279	(0,021 – 2,278)
(Intercepto)	0,086	0,447	0,192	0,848	1,090	8,965	(0,450 – 2,667)

Basófilos (x10 <sup>3</sup> /µl)	-0,689	1,744	-0,395	0,693	0,502	-49,783	(0,008 – 16,273)
(Intercepto)	0,368	0,434	0,848	0,396	1,444	44,441	(0,623 – 3,501)
Bastonetes (%)	-17,054	2547,829	-0,007	0,995	0,000	-100,000	(ND – 8,24 x10 <sup>118</sup> )
(Intercepto)	2,913	2,185	1,333	0,182	18,412	1741,232	(0,326 – 2172,063)
Heterófilos (%)	-0,039	0,029	-1,363	0,173	0,961	-3,861	(0,903 – 1,014)
(Intercepto)	-1,245	0,737	-1,689	0,091	0,288	-71,202	(0,059 – 1,128)
Linfócitos (%)	0,073	0,038	1,936	0,053	1,076	7,587	(1,008 – 1,175)
(Intercepto)	0,219	0,773	0,283	0,777	1,245	24,466	(0,269 – 6,046)
Monócitos (%)	-0,043	0,132	-0,328	0,743	0,957	-4,252	(0,729 – 1,244)
(Intercepto)	0,451	0,479	0,941	-1,528	1,570	57,004	(0,622 – 4,206)
Eosinófilos (%)	-0,258	0,169	-1,528	0,127	0,772	-22,771	(0,507 – 1,025)
(Intercepto)	0,139	0,458	0,304	0,761	1,149	14,935	(0,467 – 2,896)
Basófilos (%)	-0,106	0,184	-0,576	0,565	0,900	-10,040	(0,571 – 1,273)
(Intercepto)	1,115	0,743	1,501	0,133	3,051	205,106	(0,769 – 15,399)
H:L	-0,103	0,085	-1,226	0,220	0,902	-9,789	(0,742 – 1,051)
(Intercepto)	2,419	1,198	2,020	0,043	11,235	1023,462	(1,153 – 214,200)
M:L	-7,314	3,580	-2,043	0,041	0,001	-99,933	(0,000 – 0,202)
(Intercepto)	1,811	0,870	2,082	0,037	6,114	511,381	(1,375 – 45,241)
T:L	-0,084	0,045	-1,888	0,059	0,919	-8,074	(0,827 – 0,983)
(Intercepto)	0,468	2,265	0,207	0,836	1,596	59,696	(0,016 – 216,300)
Proteína total (g/dl)	-0,184	0,861	-0,214	0,831	0,832	-16,823	(0,130 – 4,797)
(Intercepto)	-4,167	4,613	-0,903	0,366	0,015	-98,450	(0,000 – 70,341)
Albumina (g/dL)	3,314	4,297	0,771	0,441	27,495	2649,489	(0,008 – 1503698)
(Intercepto)	0,473	1,842	0,257	0,797	1,605	60,528	(0,040 – 87,379)
Globulina (g/dL)	-0,431	1,149	-0,375	0,707	0,650	-35,027	(0,050 – 6,284)
(Intercepto)	-0,151	2,355	-0,064	0,949	0,860	-14,024	(0,005- 118,065)
A:G	-0,774	3,233	-0,239	0,811	0,461	-53,960	(0,000 – 323,853)

<sup>1</sup>Valor de p com nível de significância de 5% para o modelo de regressão logística.

Legenda: A:G, relação albumina:globulina; β, coeficiente de regressão; CHCM, concentração de hemoglobina corpuscular média; Exp, exponencial; H:L, relação heterófilos:linfócitos; Hb, hemoglobina; He, hemácias; Ht, hematócrito; ND, valor do intervalo não disponível; PPT, proteína plasmática total; VCM, volume corpuscular médio; z, valor de z.

ANEXO D – Regressão logística univariável para frequências de alterações no hemograma e bioquímica sérica de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura

**Tabela D1.** Coeficientes de regressão logística univariável, razão de chances (RC), percentual de chances (PC) e intervalo de confiança (IC 95%) para a frequência de alterações no hemograma de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) com fratura, atendidas no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no período de 2013 a 2023

	$\beta$	Erro Padrão	z	p <sup>1</sup>	RC Exp ( $\beta$ )	PC ( $\exp(\beta)-1$ ) x 100	IC (95%)
(Intercepto)	-0,182	0,606	-0,301	0,763	0,833	-16,66	(0,240161 – 2,766951)
Anemia	0,365	0,856	0,426	0,670	1,440	43,99	(0,268 – 8,082)
(Intercepto)	0,000	0,535	0,000	1,000	1,000	0,00	(0,342 – 2,921)
Eritrocitose	0,000	0,886	0,000	1,000	1,000	0,00	(0,170 – 5,881)
(Intercepto)	-0,337	0,586	-0,575	0,566	0,714	-28,57	(0,211 – 2,238)
Microcitose	0,624	0,797	0,784	0,433	1,867	86,68	(0,397 – 9,380)
(Intercepto)	0,288	0,540	0,533	0,594	1,333	33,336	(0,464 – 4,050)
Normocitose	-0,624	0,797	-0,784	0,433	0,536	-46,431	(0,107 – 2,522)
(Intercepto)	0,693	0,612	1,132	0,258	2,000	99,991	(0,630 – 7,494)
Hipocromia	-1,281	0,828	-1,546	0,122	0,278	-72,221	(0,050 – 1,344)
(Intercepto)	0,095	0,437	0,218	0,827	1,100	10,000	(0,464 – 2,640)
Normocromia	-0,501	1,012	-0,495	0,621	0,606	-39,394	(0,069 – 4,398)
(Intercepto)	-0,087	0,417	-0,208	0,835	0,917	-8,333	(0,398 – 2,091)
Hiperproteinemia	0,780	1,294	0,603	0,547	2,182	118,182	(0,184 – 50,917)
(Intercepto)	0,319	0,465	0,685	0,493	1,375	37,506	(0,557 – 3,552)
Hipoproteinemia	-1,235	0,957	-1,290	0,197	0,291	-70,908	(0,035 – 1,734)
(Intercepto)	-0,105	0,460	0,229	0,819	0,900	-10,004	(0,358 – 2,233)
Trombocitopenia	0,799	0,980	0,815	0,415	2,222	122,221	(0,345 – 18,970)
(Intercepto)	-0,087	0,417	-0,208	0,835	0,917	-8,333	(0,398 – 2,091)
Leucocitose	0,087	1,475	0,059	0,953	1,091	0,091	(0,040 – 29,885)
(Intercepto)	0,105	0,460	0,229	0,819	1,111	11,115	(0,448 – 2,797)
Heterofilia Abs.	-0,511	1,022	-0,500	0,617	0,600	-39,998	(0,067 – 4,436)
(Intercepto)	0,319	0,465	0,685	0,493	1,375	37,506	(0,557 – 3,552)
Linfopenia Abs.	-1,012	0,983	-1,029	0,303	0,364	-63,636	(0,042 – 2,349)
(Intercepto)	0,105	0,460	0,229	0,819	1,111	11,115	(0,448 – 2,797)
Monocitose Abs.	-1,204	1,243	-0,969	0,333	0,300	-70,001	(0,013 – 2,837)
(Intercepto)	0,288	0,764	0,377	0,706	1,333	33,336	(0,294 – 6,770)
Heterofilia Rel.	-0,393	0,891	-0,441	0,659	0,675	-32,497	(0,107 – 3,890)
(Intercepto)	1,792	1,080	1,659	0,097	6,001	500,144	(1,025 – 113,315)
Linfopenia Rel.	-2,331	1,180	-1,975	0,048*	0,097	-90,280	(0,005 – 0,729)
(Intercepto)	0,223	0,671	0,333	0,739	1,250	24,995	(0,331 – 5,050)
Monocitose Rel.	-0,341	0,828	-0,412	0,681	0,711	-28,887	(0,133 – 3,622)
(Intercepto)	-0,095	0,437	-0,218	0,827	0,909	-9,091	(0,379 – 2,156)
Basofilia Rel.	1,194	1,235	0,967	0,334	3,300	229,999	(0,355 – 72,970)

(Intercepto)	2,079	1,061	1,961	0,050	7,996	699,647	(1,468 – 148,418)
H:L alta	-2,639	1,232	-2,142	0,032*	0,071	-92,857	(0,003 – 0,595)

\*Valor de p com nível de significância de 5% para o modelo de regressão logística.

Legenda: Abs., absoluta;  $\beta$ , coeficiente de regressão; Exp, exponencial; H:L, relação heterófilo:linfócito; ND, valor do intervalo não disponível; Rel, relativa; z, valor de z.



## **CAPÍTULO 3**

### **Considerações Finais**

Os estudos com fatores prognósticos são importantes na medicina e conservação das corujas-buraqueiras. Por se tratar de uma espécie com ampla distribuição no Brasil e em áreas antropizadas, inclusive centros urbanos, essas aves estão propensas a diversas afecções, principalmente de origem traumática, que podem resultar em fraturas de ossos longos.

Na medicina humana, diversos parâmetros laboratoriais foram bem estabelecidos como fatores prognósticos em casos de fratura. Dentre tais marcadores, destacam-se parâmetros do hemograma, como baixos níveis de Hb e Ht, altos níveis de RDW, a leucopenia, neutrofilia, linfopenia e leucocitose, no momento da admissão, que aumentam as chances de óbito a curto e a longo prazo. De forma semelhante, índices como N:L, M:L e P:L também são considerados como marcadores prognósticos em seres humanos com fraturas, de forma que altas relações aumentam o tempo de hospitalização e são capazes de indicar a ocorrência de óbito a curto e a longo prazo.

Adicionalmente, baixos níveis séricos de albumina são considerados como fortes preditores de óbito, além de aumentar o tempo de hospitalização, as chances de complicações cirúrgicas, de readmissão e reoperação em seres humanos com fraturas. Outros indicadores de mortalidade a curto e a longo prazo são os altos níveis de ureia, creatinina, glicose, cálcio e lactato na admissão, além de alta GGT:ALT.

Para as aves, os estudos com fatores prognósticos ainda são escassos. No entanto, parâmetros clínicos como baixo ECC e peso corporal na admissão, foram associados à maior taxa de mortalidade de Strigiformes, Falconiformes e pinguins durante a reabilitação ou hospitalização. Semelhantemente, o tempo de hospitalização também foi considerado como um fator que influencia nas chances de sobrevivência de aves, de forma que a maioria dos óbitos ocorrem na primeira semana de admissão. Em rapinantes com fraturas, as chances de sobrevivência são maiores para pacientes com fraturas fechadas ou que ocorrem nos terços médios ou distais dos ossos. Além do mais, em aves com fratura de coracoide, as chances de alta médica são maiores com o tratamento conservativo.

Apesar de escassos, alguns exames laboratoriais foram capazes de prever o óbito em aves hospitalizadas. Dentre esses parâmetros, baixos níveis de Ht, Hb e PPT foram associados ao aumento na mortalidade de rapinantes, pinguins, cacatuas e fuselos durante a reabilitação ou hospitalização. Outros indicadores de mortalidade em aves foram a presença de hemoparasitas e baixa A:G em pinguins, bem como os altos níveis de ácido úrico em fuselos com miopatia de captura.

Por fim, pode-se concluir que são necessários estudos adicionais com fatores prognósticos em aves, tanto clínicos quanto laboratoriais. Faz-se importante os levantamentos espécie-específicos e que correlacionem os marcadores a diferentes tipos de enfermidades, sobretudo o trauma e as fraturas, visto que são as principais casuísticas nos centros de reabilitação e hospitais veterinários que realizam atendimento a aves de vida livre.