



# Parâmetros hematológicos e classificação de anemia em cães

Cláudia Isabel Loução Espada

Enfermagem Veterinária

2024

Cláudia Isabel Loução Espada

## Parâmetros hematológicos e classificação de anemia em cães

Relatório de estágio curricular do tipo I - Acompanhamento de processo, apresentado para obtenção do grau de licenciado em Enfermagem Veterinária conferido pelo Instituto Politécnico de Portalegre

Orientador interno: Jacinto José Carneiro Gomes

Orientador Externo: Juan Manuel García Raya

Arguente: Luísa Dotti Silva Pereira

Presidente do Júri: Carolina Maria Balão da Silva

Classificação: 17 valores

Escola Superior de Biociências de Elvas

2024

# Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha mãe por me ter tornado a mulher que sou hoje. Obrigada por seres a minha companheira de sempre, a minha melhor amiga e a minha confidente. Agradeço-te por toda a motivação, todas as palavras sábias ditas nos momentos certos, todos os abraços e cheirinhos e por todas as gargalhadas. Obrigada por me mostrares que a vida merece ser vivida sempre a 100%, por me apoiares em tudo, por seres o meu exemplo de mulher forte, sábia e altruísta e por me mostrares, todos os dias, o amor incondicional que habita em ti. És a melhor mãe do mundo!

Ao meu pai, obrigada por todos os ensinamentos, por estares sempre do meu lado independentemente da situação e por fazeres de tudo para que eu seja feliz. Obrigada por me mostrares que a vida às vezes nos prega partidas, mas nós temos de ser resilientes e nunca baixar os braços e obrigada principalmente por me teres incentivado a escolher este curso quando eu achava que estava tudo perdido. És o melhor pai do mundo!

Ao meu irmão, ao meu Tiago (miguinho, Tiagão, pudim, bebezão, maninho) obrigada por me mostrares o maior amor do mundo, por fazeres de mim uma mulher completa e por seres o melhor irmão que eu poderia sonhar. Um obrigada não chega por todas as memórias partilhadas contigo, por todas as brincadeiras, todas as gargalhadas, todos os milhões de beijinhos e abraços que me dás diariamente porque mesmo que eu diga que já chega, nunca serão suficientes. Obrigada por seres o menino meigo, doce, inteligente e perspicaz que eu sempre ambicionei que fosses e por me ensinares o melhor da vida. É um prazer ver-te crescer e crescer contigo!

Perdoem-me, os três, por todas as horas em conjunto que ficaram por passar e por todos os momentos que perdi.

Aos meus avós, António, Fernanda, Mena e Virgílio obrigada por serem os melhores avós do mundo. Obrigada por me ajudarem a ser a mulher que sou hoje sem nunca esquecer a menina que fui outrora, por me apoiarem sempre, por todas as brincadeiras, por todos os telefonemas e por todo o colo que me deram e continuam a dar. A vida é mais bonita com vocês por perto.

Ao meu namorado, obrigada de coração por revelares o que há de melhor em mim, por me mostrares que a vida só faz sentido se for partilhada com quem amamos e por tudo o que me ensinaste ao longo destes anos. Agradeço-te pela paciência infinita nesta caminhada, por me amparares as quedas e por me ergueres e festejares comigo todas as pequenas, grandes vitórias. Obrigada, ainda, por seres a razão diária dos meus sorrisos e gargalhadas, por me tirares a paciência e pelo amor infinito que me dás todos os dias. Amo-te!

À minha família do Pisão, obrigada por me terem acolhido sempre tão bem, por estarem sempre do meu lado, pelos fins de semana maravilhosos, pela comida espetacular e por todos os ensinamentos que me passaram também ao longo destes anos. Um brinde a vocês que irão ter sempre um lugar muito especial no meu coração.

À minha Mariana, a minha eterna melhor amiga, a que está comigo desde os nossos primeiros passos e a que vai estar até aos últimos. Obrigada por seres sempre a minha confidente, o meu ombro amigo, a minha cachaceira preferida e por me proporcionares algumas das melhores memórias que tenho. Desculpa-me por nem sempre estar contigo como queria, por esta distância que agora nos separa e por todas as conversas que ficaram por falar. Prometo estar sempre do teu lado e cuidar de todos os teus gatos para sempre. Palavras não descrevem o amor que sinto por ti.

À minha Catarina, obrigada por me proporcionares o melhor estágio que poderia pedir. Obrigada por todas as gargalhadas, por todas as conversas, por todas as fofocas, por toda a ajuda na realização deste trabalho e por partilhares o mesmo neurónio comigo. És especial.

A todos os meus amigos de Aljustrel, obrigada por serem as melhores pessoas do mundo, por esta amizade infinita e por todos os convívios que fazemos juntos. Desculpem-me de coração por nem sempre ser a amiga presente que gostaria de ser.

Ao professor Jacinto, obrigada por me acompanhar nesta jornada, pela sua ajuda inalcançável e por todos os ensinamentos que me transmitiu ao longo destes anos.

A todos os professores da ESBE, obrigada por tornarem este sonho possível e por fazerem desta caminhada uma experiência memorável que vou guardar para sempre no coração.

À Clínica Veterinária Dovet, por me ter acolhido de braços abertos durante os 3 meses de estágio. A todos os profissionais que lá trabalham, obrigada por me transmitirem todos os conhecimentos e técnicas que adquiri neste processo, por toda a paciência e disponibilidade. A todos, muito obrigada!

A todos os que não mencionei, mas que me acompanharam nesta jornada, muito obrigada!

# Resumo

A anemia, definida como a diminuição da contagem total de eritrócitos, do hematócrito e da concentração de hemoglobina, é a alteração hematológica mais comum encontrada na prática clínica veterinária, e pode ser a causa de uma doença ou um marcador de doença subjacente. As anemias podem ser classificadas com base na resposta medular em regenerativas ou não regenerativas e, no que diz respeito ao mecanismo fisiopatológico que lhe dá origem, são essencialmente de três tipos: hemorragia, hemólise ou diminuição da produção. O presente relatório tem como objetivo a finalização da Licenciatura em Enfermagem Veterinária, retratando, a casuística observada durante o estágio curricular decorrido na Clínica Veterinária Dovet. Encontra-se dividido em duas componentes: a primeira consiste numa monografia com o tema “Parâmetros hematológicos e classificação de anemia em cães” e a segunda numa análise estatística da casuística, estudo desenvolvido e respetivos casos clínicos. Os objetivos gerais deste estágio passam pela participação total na casuística da clínica bem como, o desempenho de funções na área de enfermagem veterinária. Durante o estágio, a aluna teve oportunidade de estar envolvida em diversas áreas, tendo observado e auxiliado o atendimento a 447 animais, dos quais 389 eram cães, 45 eram gatos e 13 novos animais de companhia (porquinhos da índia, coelhos, aves, tartarugas). Para a realização do presente relatório foi efetuada a recolha tanto de informação como de amostras sanguíneas de todos os pacientes que se apresentavam na clínica e realizaram análises sanguíneas. Deste mesmo modo, foram identificados os animais anémicos e classificadas as anemias presentes. O enfermeiro veterinário apresenta um papel fundamental na realização de métodos analíticos laboratoriais para o diagnóstico de anemias e de diversas outras patologias permitindo o diagnóstico precoce e garantindo o melhor tratamento possível a todos os animais.

Palavras-chave: Análises Sanguíneas; Anemia; Cães; Enfermagem Veterinária; Sangue Total.

# Abstract

Anaemia, defined as a decrease in total erythrocyte count, in haematocrit and haemoglobin concentration, is the most common hematologic disorder found in veterinary clinical practice, and may be the cause of a disease or a marker of underlying disease. Anaemia can be classified based on the bone marrow response into regenerative or non-regenerative and with regard to the pathophysiological mechanism that gives rise to it, they are essentially of three types: haemorrhage, haemolysis or decreased production. The following report serves as a conclusion to the degree in Veterinary Nursing, presenting and reflecting on various relevant clinical cases observed during a curricular internship at Dovet Veterinary Clinic. The report is divided into two components: the first part consists of a monograph titled “Haematological parameters and Classification of Anaemia in dogs”, while the second part is comprised of a statistical analysis of clinical cases, their introduction, and a study developed on the respective cases. The general objectives of this internship include full participation in the clinic’s casuistic as well as the performance of functions in the area of veterinary nursing. During the internship, the student had the opportunity to be involved in several clinical fields, having observed and assisted in care of 477 animals, of which 389 were dogs, 45 were cats and 13 new animals of company (guinea pigs, rabbits, birds and turtles). To carry out this report, both information and blood samples were collected from all patients who presented at the clinic and underwent blood tests. In the same way, anaemic animals were identified and anaemias were classified. The veterinary nurse plays a fundamental role in carrying out laboratory analytical methods such as the blood count, for the diagnosis of anaemia and several other pathologies, allowing early diagnosis and ensuring the best possible treatment for all animals.

**Key words:** Blood Tests; Anaemia; Dogs; Veterinary Nursing; Whole Blood.

# Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

% - percentagem

µl – microlitro

AHIM – anemia hemolítica imunomediada

CE – corpo estranho

CHCM – concentração de hemoglobina corpuscular média

CID – coagulação intravascular disseminada

CO<sub>2</sub> – dióxido de carbono

dl – decilitro

DNA – deoxyribonucleic acid / ácido desoxirribonucleico

ECD – exames complementares de diagnóstico

EDTA – ethylenediamine tetraacetic acid / ácido etilenodiamino tetra-acético

EPO – eritropoietina

EV- enfermeiro/a veterinário/a

Fe – ferro

fL – fentolitro

FR – frequência relativa

g – grama

HCT – hematócrito

Hgb – concentração de hemoglobina

HSC – hematopoietic stem cells / células estaminais hematopoiéticas

IM – intramuscular

IRC – insuficiência renal crónica

IV – intravenoso

MO – medula óssea

MV – médico/a veterinário/a

N – número

NAC – novos animais de companhia

O<sub>2</sub> – oxigénio

OVH – ovariectomia

RBD – red blood cells / eritrócitos

RDW – red cell distribution width / amplitude de distribuição dos eritrócitos

RNA – ribonucleic acid / ácido ribonucleico

SPJ – sinfisiodese púbica juvenil

VCM – volume corpuscular médio

# Índice Geral

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	iv
Abstract.....	v
Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	vi
Índice Geral.....	viii
Índice de Quadros .....	x
Índice de Figuras.....	xi
1. Introdução e Objetivos.....	1
1.1. Introdução .....	1
1.2. Objetivos.....	2
2. Fundamentos teóricos.....	4
2.1. Sangue, eritrócitos e eritropoiese.....	4
2.2. Anemia.....	6
2.3. Anemia regenerativa.....	7
2.3.1. Anemia hemorrágica .....	8
2.3.2. Anemia hemolítica .....	9
2.3.2.1. Anemia hemolítica imunomediada .....	10
2.4. Anemia não regenerativa.....	11
2.4.1. Anemia por deficiência de ferro.....	12
2.5. Classificação das anemias de acordo com o VCM e CHCM .....	12
2.5.1. Anemia macrocítica e hipocrômica .....	13
2.5.2. Anemia macrocítica e normocrômica.....	13
2.5.3. Anemia microcítica e hipocrômica .....	13
2.5.4. Anemia normocítica e normocrômica.....	14
2.6. Parâmetros laboratoriais .....	14
2.6.1. Hematócrito, contagem total de reticulócitos e concentração de hemoglobina. 14	
2.6.2. Contagem de reticulócitos .....	16
2.6.3. Morfologia dos eritrócitos.....	16
2.7. Sinais clínicos e laboratoriais .....	17
2.8. Mecanismos de compensação da anemia.....	18

3. Descrição das Atividades Desenvolvidas .....	19
3.1. Descrição do local do estágio .....	19
3.2. Descrição das atividades desenvolvidas .....	20
3.4. Estudo descritivo dos dados laboratoriais .....	25
3.5. Animais .....	26
3.5.1. Grupo de Estudo – Grupo com Anemia.....	27
3.5.2. Grupo de Controlo – Grupo Saudável (sem anemia).....	27
3.6. Caracterização dos animais presentes no estudo .....	27
3.7. Caracterização dos animais segundo os valores do hematócrito.....	28
3.8. Caracterização do grupo de animais anémicos.....	30
3.9. Caracterização do grupo de animais anémicos de acordo com a existência de regeneração eritrocitária .....	30
3.10. Gravidade da anemia.....	31
3.12. Casos Clínicos .....	33
3.12.1. Caso clínico 1: anemia regenerativa.....	33
3.12.2. Caso clínico 2: anemia não regenerativa.....	35
4. Análise Crítica e Propostas de Melhoria.....	37
4.1. Análise Crítica.....	37
4.1.1. Análise Crítica do Tema, do Estudo e dos Casos Clínicos .....	37
4.1.2. Análise Crítica do Estágio .....	40
4.2. Propostas de melhoria.....	42
5. Considerações Finais e Perspetivas Futuras.....	44
5.1. Considerações Finais.....	44
5.2. Perspetivas Futuras.....	45
6. Bibliografia.....	47
Anexos .....	51
Anexo 1 – Caracterização dos animais com anemia regenerativa .....	51
Anexo 2 – Caracterização dos animais com anemia não regenerativa .....	52

# Índice de Quadros

<b>Quadro 1</b> - Classificação de anemias por índices eritrocitários e etiologia.....	15
<b>Quadro 2</b> - Intervalos de referência de diferentes parâmetros em cães do analisador hematológico ProCyte Dx.....	26
<b>Quadro 3</b> - Caracterização do grupo de animais em estudo segundo os valores do hematócrito.....	29
<b>Quadro 4</b> - Número e percentagem de animais segundo o tipo de anemia e a sua causa. ....	31
<b>Quadro 5</b> - Número e percentagem de animais em estudo de acordo com o tipo de anemia e a sua gravidade. ....	32
<b>Quadro 6</b> - Objetivos propostos e cumpridos / não cumpridos pela aluna. ....	41
<b>Quadro 7</b> - Caracterização dos animais com anemia regenerativa: índices eritrocitários, anisocitose, causa, doença e/ou sinais clínicos.....	51
<b>Quadro 8</b> - Caracterização dos animais com anemia não regenerativa: índices eritrocitários, causas, anisocitose, doença e/ou sinais clínicos.....	52

# Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> - Diferentes fases do processo de eritropoiese.....	5
<b>Figura 2</b> - Classificação da severidade das anemias no cão e no gato de acordo com o valor do hematócrito.....	6
<b>Figura 3</b> - Diagnósticos diferenciais de anemia não regenerativa por causas medulares e causas extramedulares .....	11
<b>Figura 4</b> - Alterações na forma eritrocitária associadas a causas e doenças/condições .....	17
<b>Figura 5</b> – Clínica Veterinária Dovet: <b>A</b> - Sala de banhos e tosquias; <b>B</b> - Consultório de cardiologia e laser terapia; <b>C</b> - Sala de Raio-X; <b>D</b> - Consultórios <i>Open Space</i> ; <b>E</b> - Internamento de gatos e doenças infetocontagiosas; <b>F</b> - Sala de Cirurgia; <b>G</b> - Laboratório; <b>H</b> - Internamento de Cães. ....	20
<b>Figura 6</b> - Apresentação da percentagem de animais acompanhados pela estagiária na Clínica Veterinária Dovet (N=447). ....	22
<b>Figura 7</b> - Gráfico de colunas que traduz em números, os animais intervencionados pela aluna na temática da profilaxia. ....	22
<b>Figura 8</b> - <b>A</b> - Gráfico de colunas que traduz em número, as atividades desenvolvidas pela estagiária na Clínica Veterinária Dovet; <b>B</b> – Gráfico circular dos cuidados de enfermagem desempenhados pela aluna no decorrer do estágio.....	23
<b>Figura 9</b> - Gráfico de colunas, traduzindo em números, os exames complementares de diagnóstico que a aluna realizou ou auxiliou durante o estágio (N=236). ....	24
<b>Figura 10</b> - Gráfico de colunas que traduz em número, os procedimentos cirúrgicos acompanhados pela aluna no decorrer do estágio (N=120).....	25
<b>Figura 11</b> - Caracterização dos animais presentes no estudo de acordo com o motivo das análises realizadas (N=68). ....	28
<b>Figura 12</b> - <b>A</b> - Caracterização da amostra em estudo dividida por género e por estado reprodutivo; <b>B</b> - Caracterização da amostra em estudo dividida por raças. ....	30
<b>Figura 13</b> - Frequência relativa da classificação da gravidade das anemias em estudo.	32
<b>Figura 14</b> – Cadela do caso clínico: Bienve .....	33
<b>Figura 15</b> - Hemograma e Bioquímicas realizadas à Bienve.....	34
<b>Figura 16</b> – Cão do caso clínico: Tango.....	35
<b>Figura 17</b> - Hemograma e Bioquímicas realizadas ao Tango.....	36

# I. Introdução e Objetivos

## I.1. Introdução

O papel do enfermeiro veterinário (EV) sempre foi bastante abstrato, conquistando ao longo do tempo o seu devido mérito e excelência na composição de uma equipa multidisciplinar. A evolução vertiginosa que o curso de enfermagem veterinária tem sofrido nos últimos anos, essencialmente pela evolução da mentalidade dos tutores em prol da saúde animal, determinou que esta profissão viesse a abranger várias funções, tais como: apoio cirúrgico; preparação e administração de medicação; auxílio nas consultas médico veterinárias e realização de consultas de enfermagem veterinária; monitorização anestésica; internamento; tratamento de feridas e realização de pensos; realização de análises clínicas; realização de exames complementares de diagnóstico (ECD); tratamento de material, da sala de cirurgia e do paciente.

O presente relatório descreve o estágio curricular efetuado na Clínica Veterinária Dovet, em Badajoz – Espanha. Este estágio apresentou uma duração de 14 semanas e teve como objetivo a conclusão da Licenciatura de Enfermagem Veterinária.

O facto de ser uma clínica de excelência e referência na Extremadura (Espanha), quer pelo seu profissionalismo, pelos seus valores, pela diversidade de especialização técnica da equipa integrante e pelas infraestruturas constituintes da clínica, foram aspetos tidos em conta e valorizados, ditando assim a escolha desta instituição. A casuística da clínica permitiu a aluna explorar várias áreas e diversos procedimentos, permitindo assim que a aprendizagem e vivência no ambiente de trabalho aumente oferecendo uma melhor preparação para o futuro profissional.

Na perspetiva clínica, a aluna pretendeu atingir e aprofundar todas as funções do EV, como um atendimento ao público de qualidade, possibilitando o apoio de excelência ao médico veterinário e ao tutor passando de forma assertiva e confiante as informações sobre o seu animal. Tendo em conta todas as versatilidades que envolvem a profissão de enfermeiro veterinário, a aluna pretendeu ser eficaz em todas as tarefas a que foi proposta, executando apoio nas cirurgias, urgências, boas técnicas de contenção, colheita de sangue, colocação de cateteres, ECD, execução de pensos e suturas,

monitorização dos animais e, não menos importante, a aquisição de conhecimentos sobre os diversos medicamentos utilizados no mundo da veterinária.

Segundo diversos autores, a anemia é umas das alterações hematológicas mais comuns encontrada na prática clínica veterinária, e pode ser a causa da doença ou um marcador de doença subjacente. Tradicionalmente, a anemia é definida como a diminuição da contagem total de eritrócitos, mas também do hematócrito (HCT) e da concentração de hemoglobina (Hgb) e pode ser classificada quanto à sua gravidade, quanto aos seus índices eritrocitários e quanto à sua regeneração (Stokol, 2016).

Esta alteração hematológica é bastante frequente em cães e pode surgir de inúmeras formas, tornando o diagnóstico da anemia particularmente desafiante, já que a maioria dos pacientes é assintomático e a causa subjacente pode ser multifatorial (Kundrapu & Noguez, 2018).

A anemia é uma alteração hematológica que se observa muito na prática clínica, por diversos motivos. A sua complexidade quer de diagnóstico quer de causa/etiologia e qual o tipo de anemia presente foram fatores que suscitaram interesse à estagiária, o que contribuiu para a realização do estudo apresentado.

## 1.2. Objetivos

Durante o estágio curricular, a aluna expressou como objetivo geral o desenvolvimento das suas competências e capacidades em contexto de clínica de modo a que seja possível colocar em prática as diferentes matérias lecionadas ao longo da licenciatura, compreendendo a parte prática e consolidando a parte teórica abordada.

O presente relatório pretende aprofundar a temática das análises clínicas, maioritariamente no diagnóstico da anemia, com ênfase no hemograma e nos esfregaços sanguíneos, e discutir o papel que o enfermeiro veterinário tem na realização e interpretação preliminar dessas análises. Além disso, é relatado a importância que o enfermeiro veterinário tem no laboratório, desde a colheita de amostras sanguíneas dos diversos animais até à garantia da qualidade dos processos e do armazenamento, promovendo uma contribuição eficaz no diagnóstico e tratamento de distúrbios hematológicos num ambiente clínico.

Adicionalmente, o relatório está também constituído pela análise de dados efetuada pela aluna junto dos animais que efetuaram análises clínicas, o que permitiu estudar os casos de anemia através da avaliação de diversos parâmetros. As atividades desenvolvidas e a descrição do local de estágio também constam no presente relatório, finalizando com a análise crítica dos resultados, de forma construtiva para a evolução futura da estagiária.

## 2. Fundamentos teóricos

### 2.1. Sangue, eritrócitos e eritropoiese

O sangue é um tecido fluido, formado por plasma, eritrócitos, leucócitos e plaquetas. O plasma sanguíneo é constituído por água, minerais, eletrólitos, vitaminas, proteínas, lípidos e carboidratos, enquanto que cada tipo celular apresenta uma função específica no organismo: os eritrócitos transportam os gases sanguíneos (oxigénio (O<sub>2</sub>) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)), os leucócitos participam na defesa do organismo e as plaquetas atuam no processo de hemostasia (Silva, 2017).

Todas as células sanguíneas são derivadas de uma célula indiferenciada, a célula-tronco pluripotente (hemocitoblasto). Essas células formam cerca de 0,01% da população celular da medula óssea e sofrem divisão apenas consoante a necessidade do animal. Depois de sofrerem divisão, as células-tronco hematopoiéticas desenvolvem-se e diferenciam-se em progenitores das células das linhas celulares linfóides (linfócitos) e mielóides (granulócitos/monócitos, eritrócitos/megacariócitos). As células progenitoras, por sua vez, diferenciam-se na medula óssea em células sanguíneas que encontramos em circulação. Essas células (e a sua diferenciação) são denominadas de: eritrócitos (eritropoiese); granulócitos (granulopoiese); plaquetas (trombopoiese); monócitos (monocitopoiese); linfócitos (linfopoiese) (Liebich, 2019).

Os eritrócitos (RBC) são as células mais abundantes no sangue, correspondendo a aproximadamente 40% do volume sanguíneo. São constituídas aproximadamente por 61% de água, 32% de proteína (hemoglobina), 6,6% de carboidratos e 0,4% de lípidos e, nos mamíferos, são anucleadas (não apresentam núcleo), possuem formato bicôncavo e não possuem organelas impossibilitando assim a síntese de proteínas (Silva, 2017).

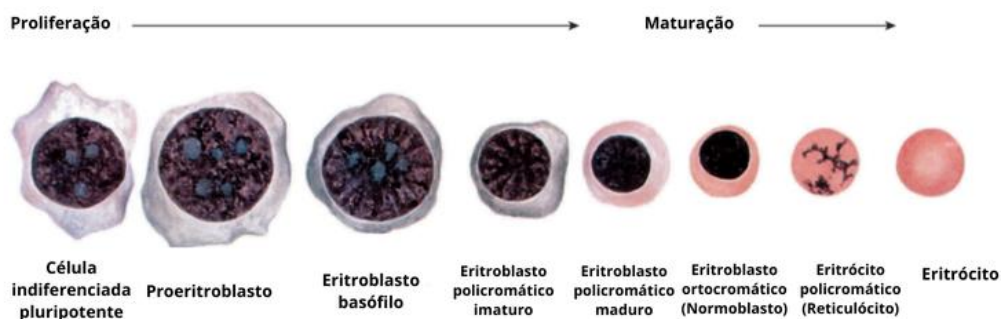
O processo conhecido como eritropoiese consiste na proliferação e na diferenciação progressiva das células estaminais hematopoiéticas (HSC) em eritrócitos. Este processo ocorre na medula óssea, mais especificamente nas ilhotas eritroides, à volta dos macrófagos centrais, os quais desempenham diversos papéis como: o armazenamento e o fornecimento de ferro necessário para a síntese de hemoglobina (Mills, 2012).

O processo da eritropoiese envolve três componentes básicos: as células estaminais, as citocinas e um microambiente apropriado. O microambiente necessário para a produção de eritrócitos inclui fatores como o fornecimento de oxigênio, nutrientes, ferro e aminoácidos (Mills, 2012).

Na fase inicial da eritropoiese, a célula-tronco pluripotente sofre diferenciação e transforma-se em proeritroblastos (figura 1). Este processo é impulsionado por fatores hormonais, particularmente pela eritropoietina, uma glicoproteína produzida pelo rim em resposta ao déficit dos níveis de oxigênio no sangue. Os proeritroblastos são células basofílicas medindo cerca de 20-25 µm de tamanho. Estes sofrem replicação rápida, durante a qual o tamanho do núcleo diminui consideravelmente de tamanho (Liebich, 2019).

A primeira fase de diferenciação tem início com a acumulação de hemoglobina no citoplasma da célula. A divisão mitótica adicional dá origem ao eritroblasto basófilo que representa a segunda fase da eritropoiese (Liebich, 2019). Na terceira fase da maturação eritróide, ocorre a diferenciação dos eritroblastos basófilos em eritroblastos policromáticos, eritroblastos ortocromáticos e reticulócitos (figura 1). Nesta etapa existe uma acumulação gradual de hemoglobina, uma diminuição progressiva do tamanho das células e uma condensação nuclear de forma a existir a extrusão nuclear nestas células (Zivot, et al., 2018).

A fase final do desenvolvimento eritróide envolve a maturação do reticulócito em eritrócito (figura 1). Neste momento, o eritrócito adquire a sua forma bicôncava, a qual assegura a sua estabilidade e flexibilidade, através de uma extensa remodelação da membrana (Zivot, et al., 2018).

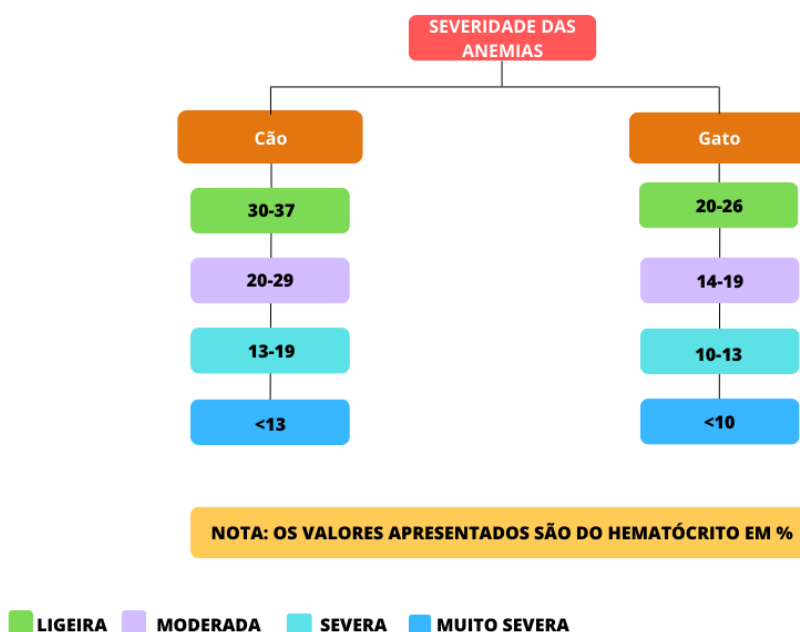


**Figura 1** - Diferentes fases do processo de eritropoiese. Fonte: Adaptado de (Zivot, et al., 2018)

## 2.2. Anemia

A anemia, é uma das alterações hematológicas mais frequentes em clínica de animais de companhia, e pode ser a causa de uma doença ou um marcador de doença subjacente (Meder, et al., 2012). Em termos fisiológicos, a anemia é definida por uma diminuição do número dos eritrócitos, da concentração de hemoglobina ou do hematócrito, tendo como principal função o transporte de O<sub>2</sub> dos pulmões para os tecidos e o CO<sub>2</sub> dos tecidos para os pulmões. Consequentemente, existirá uma diminuição da capacidade do corpo de realizar trocas gasosas adequadas (Yilmaz & Shaikh, 2023)

Um dos primeiros passos na avaliação da anemia no animal é determinar a sua gravidade (figura 2), sendo importante considerar a raça, idade e sexo do animal ao interpretar os resultados. Os parâmetros laboratoriais normalmente utilizados incluem o HCT, a contagem total de eritrócitos e a Hgb (Tvedten, 2010).



**Figura 2-** Classificação da severidade das anemias no cão e no gato de acordo com o valor do hematócrito. Fonte: Adaptado de (Tvedten, 2010).

As anemias podem ser classificadas de acordo com três parâmetros gerais: o tamanho dos eritrócitos e o teor de hemoglobina, a resposta da medula óssea e a fisiopatogenia. As classificações com base no tamanho dos eritrócitos e da resposta medular óssea são clinicamente mais úteis, visto que são ferramentas essenciais que permitem à equipa

médico veterinária um raciocínio clínico para o diagnóstico diferencial enquanto que a classificação fisiopatológica apenas fornece uma base conceitual para o diagnóstico de distúrbios causadores de anemia (Thrall, 2012c).

A avaliação da resposta regenerativa é o primeiro passo na avaliação de uma anemia. Se a anemia é seguida de reticulocitose é considerada regenerativa e, o mecanismo subjacente é hemólise ou hemorragia. Por outro lado, no caso da anemia não ter reticulocitose associada, ou esta ser baixa, é declarada como não regenerativa e indica uma alteração na produção de eritrócitos pela medula óssea para a qual existem inúmeras causas (Grimes & Fry, 2015). No entanto, como a medula óssea leva de 2 a 5 dias para responder a uma anemia, uma anemia por hemólise aguda ou por hemorragia pode revelar-se inicialmente não regenerativa. Neste caso a anemia pode ser considerada pré-regenerativa (Piek, 2016).

### 2.3. Anemia regenerativa

As anemias regenerativas são caracterizadas pela produção e libertação de reticulócitos por parte da medula óssea na circulação sanguínea como resposta a um episódio de perda de sangue (hemorragia) ou destruição de eritrócitos (hemólise) (Campbell, 2012).

A medula óssea necessita de cerca de 2 a 5 dias para responder a uma perda de sangue aguda e começar a libertação de reticulócitos para a circulação. Até lá, os níveis de reticulócitos encontram-se normais (Campbell, 2012). Dito isto, podemos considerar que uma contagem de  $>110,0 \times 10^3/\mu\text{l}$  é consistente com uma anemia regenerativa e uma contagem de  $\leq 110,0 \times 10^3/\mu\text{l}$  é consistente com uma anemia não regenerativa (Marks, 2016).

Uma taxa superior a 500 000 reticulócitos/ $\mu\text{l}$  ocorre frequentemente em cães com anemia hemolítica ou hemorrágica (hemorragia interna ou externa). Muitas anemias, no entanto, não se consideram completamente regenerativas ou não regenerativas. Uma anemia leve (por exemplo, HCT 30% a 35% nos cães e 20% a 26% nos gatos) pode não estimular a produção de reticulócitos fazendo com que a medula óssea liberte eritrócitos já maduros na circulação. Uma anemia regenerativa leve a moderada deve ser interpretada consoante a duração, a gravidade e as potenciais causas para a anemia. Uma neoplasia intestinal é um bom exemplo de um caso com múltiplos fatores que contribuem para a anemia (Tvedten, 1994). Neste caso, é comum ser observado anemia

quando a neoplasia se encontra em fase de metástase e, habitualmente é caracterizado por ser uma anemia normocítica normocrômica. Esta classificação pode ser atribuída devido ao curto período de vida dos eritrócitos, armazenamento de ferro, problemas no metabolismo e também supressão da resposta à eritropoietina por parte da medula óssea (Thrall, 2012c).

Inicialmente, a anemia deve estimular uma boa regeneração da medula óssea, mas nos casos de hemorragia persistente pode levar à deficiência de ferro e proteínas e nos casos de anemia por neoplasias a doença interfere na eritropoiese, resultando na redução da produção de eritrócitos. Assim, o grau de regeneração pode variar consideravelmente e ser inferior ao esperado (Tvedten, 1994).

### 2.3.1. Anemia hemorrágica

Nas anemias devido a hemorragias existe uma perda de sangue e pode ocorrer tanto para o interior do corpo (para uma cavidade: abdominal ou torácica, por exemplo) ou para o exterior do corpo (Goggs & Hackner, 2018).

As anemias hemorrágicas por perda de sangue para as cavidades corporais assemelham-se às anemias hemolíticas (descritas em 2.3.2) em que os eritrócitos são dissipados pelo corpo sendo a maioria reabsorvidos pelo sistema linfático em alguns dias enquanto as proteínas plasmáticas são reabsorvidas nas horas seguintes (Thrall, 2012b). As anemias hemorrágicas por perda de sangue para o exterior causam tanto a perda de eritrócitos como a de proteínas plasmáticas sendo aconselhável avaliar a concentração de proteínas no plasma. Como a concentração de proteínas plasmáticas é alterada muito mais rapidamente do que o processo de eritropoiese a hipoproteinémia está diretamente associada a perdas de sangue aguda (Tvedten, 2010).

Com isto em conta, os animais atendidos em pouco tempo da lesão hemorrágica irão apresentar uma anemia não regenerativa e a concentração de proteínas plasmáticas normais a baixas. Os pacientes com este tipo de anemia têm de ser tratados o mais brevemente possível para estancar a hemorragia e, se o animal estiver a sangrar devido a uma patologia hemostática sistémica deve-se iniciar o tratamento o mais precocemente possível (Al-Ghazlat & Hohenhaus, 2016).

Este tipo de anemias ocorre devido a traumas, perda excessiva de sangue em procedimentos cirúrgicos, defeitos hemostáticos, intoxicação por anticoagulantes,

doenças hepáticas (por redução dos fatores de coagulação), doenças parasitárias, infecções graves por pulgas e caracças em cães jovens, lesões gastrointestinais e neoplasias com sangramento cavitário (principalmente em animais idosos por consequência da deficiência de ferro e também pela presença de trombocitopenia crônica imunomediada) (Silva, 2017).

Por outro lado, a anemia hemorrágica crônica é causada principalmente pela anemia por deficiência de ferro e a resposta medular a esta perda vai variar de acordo com a duração da hemorragia e o volume de sangue perdido. Os primeiros estadios são regenerativos, mas à medida que a hemorragia se prolonga a produção de reticulócitos é afetada e a anemia passa a ser não regenerativa (Meder, et al., 2012).

### 2.3.2. Anemia hemolítica

A anemia hemolítica apresenta-se clinicamente como uma anemia regenerativa com os índices proteicos dentro dos valores de referência e sem perda de sangue evidente. É essencial uma análise detalhada da amostra de sangue recolhida do animal para identificar as evidências específicas que causam as anemias hemolíticas como hemoparasitas ou um processo imune (Tvedten, 1994).

A anemia hemolítica é frequente em cães e ocorre de forma aguda na maioria dos casos por hemólise extravascular com a destruição dos eritrócitos no baço e no fígado sendo a esplenomegalia e a hepatomegalia uma das patologias mais frequentemente presentes nesta situação. A hemólise intravascular é pouco habitual, porém mais grave, e resulta em hemoglobinemia e hemoglobinúria (presença de hemoglobina no plasma e na urina, respetivamente) (Goggs & Hackner, 2018).

A icterícia (que se caracteriza pela coloração amarelada da pele e mucosas dos animais) ocorre na presença de anemia hemolítica intravascular e extravascular. Existe um aumento da produção de bilirrubina não conjugada pela destruição massiva dos eritrócitos excedendo a capacidade de excreção do fígado. As concentrações de bilirrubina são superiores na grande maioria nas anemias hemolíticas intravasculares derivado à rápida hemólise (Tvedten, 1994).

Este tipo de anemia possui várias causas e podem ser classificadas como adquiridas ou hereditárias. As anemias hemolíticas hereditárias são raras e normalmente são causadas por defeitos intracelulares que resultam do défice enzimático e/ou anomalias na síntese

da hemoglobina, das proteínas do citoesqueleto e da membrana plasmática. Por outro lado, as anemias hemolíticas adquiridas são mais comuns e podem ter diversas causas como infecções, doenças autoimunes, agentes oxidantes, medicamentos e transfusões sanguíneas incompatíveis (Silva, 2017).

### 2.3.2.1. Anemia hemolítica imunomediada

A anemia hemolítica imunomediada (AHIM) é uma doença autoimune na qual os eritrócitos são alvo de imunoglobulinas, levando à hemólise dos mesmos. Isto pode ocorrer tanto dentro como fora do sistema cardiovascular como no fígado e no baço (Palin, 2021). A AHIM ocorre com mais frequência em cães do que em gatos (Tvedten, 1994).

A AHIM pode ser primária (idiopática) ou secundária à administração de medicamentos (sulfonamidas, por exemplo), neoplasias (especialmente linfoma ou hemangiossarcoma), doenças transmitidas por carraças como a babesiose, erliquiose, infecções bacterianas ou neoplasias como o sarcoma e o carcinoma (Goggs & Hackner, 2018). Na AHIM primária não se encontra nenhuma causa implícita sendo determinada pela percentagem de eritrócitos normais alvo dos anticorpos. Embora a AHIM primária seja mais comum, a AHIM secundária também pode ocorrer, onde os anticorpos têm como alvo os eritrócitos que foram alterados quer por medicamentos como por neoplasias, parasitas ou doenças infecciosas (Palin, 2021).

O início dos sinais geralmente é agudo. A anemia é geralmente regenerativa com neutrofilia frequente havendo a possibilidade de ocorrer trombocitopenia devido à destruição ou consumo elevado de plaquetas (trombose ou coagulação intravascular disseminada (CID)) (Goggs & Hackner, 2018).

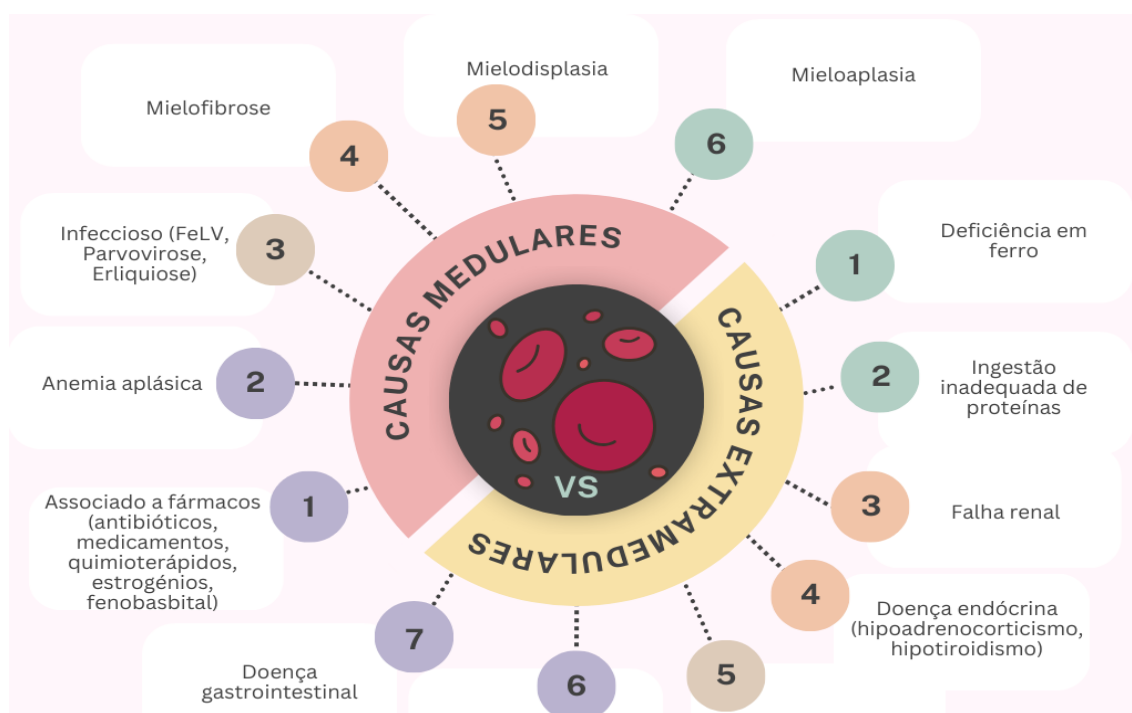
A taxa de mortalidade dos cães com AHIM idiopática ronda os 21% e os 83%, pressupondo-se a maioria das mortes nas primeiras semanas depois do diagnóstico encontrando-se metade diretamente relacionadas com tromboembolias (Al-Ghazlat & Hohenhaus, 2016).

## 2.4. Anemia não regenerativa

As anemias não-regenerativas têm como característica comum a carência de resposta medular ao *déficit* eritrocitário existente e caracteriza-se por uma taxa de reticulócitos baixa (Moraillon, et al., 2013).

A depressão da medula óssea pode ser ativada por diversos fatores entre os quais agentes infecciosos, agentes físicos ou químicos ou pode ser uma resposta secundária a uma doença primária sendo esta a principal causa deste tipo de anemia (Goggs & Hackner, 2018).

A forma mais comum de anemia não regenerativa é a anemia normocítica normocrômica e ocorre geralmente por doenças extramedulares, nomeadamente por doença inflamatória. As anemias não regenerativas também podem ser microcíticas hipocrômicas, tal como se confirma nas anemias por deficiência em ferro (Tvedten, 2010). Na figura 3 estão representados vários diagnósticos diferenciais possíveis tendo em conta se a anemia decorre por causas medulares ou extramedulares (Goggs & Hackner, 2018).



**Figura 3-** Diagnósticos diferenciais de anemia não regenerativa por causas medulares e causas extramedulares. Fonte: Adaptado de (Goggs & Hackner, 2018).

### 2.4.1. Anemia por deficiência de ferro

As anemias por deficiência de ferro (Fe) ou anemia ferropriva são as anemias que se caracterizam, maioritariamente em adultos, por hemorragia desenvolvendo-se quando os eritrócitos são produzidos em condições de disponibilidade de ferro reduzida, geralmente relacionada com a perda de sangue no trato gastrointestinal (Lopes, et al., 2007).

A carência de ferro dá-se de forma gradual e progressiva, existindo três etapas: primeiramente, as reservas de ferro sérico diminuem, segundo, ocorre insuficiência do mineral para produção de hemoglobina e outros compostos férricos, e por último, há o desenvolvimento da anemia ferropriva, que está relacionada com a diminuição da quantidade de ferro na medula óssea (Paschoal, et al., 2008).

O principal local de absorção do ferro é no duodeno e no jejuno. Depois de ser absorvido, o ferro liga-se à transferrina (proteína que transporta o mineral), encaminhando-o à medula óssea, onde precursores eritróides captam o ferro para formar a hemoglobina (Tilley & Jr., 2015).

Sensivelmente dois terços do ferro necessário para a produção de hemoglobina vem da degradação dos eritrócitos envelhecidos, enquanto apenas um terço deste mesmo ferro vem dos alimentos ingeridos pelos animais. Ao ser ingerido, o ferro encontra-se no estado férrico ( $Fe^3$ ) mas para ser absorvido tem de se encontrar no estado ferroso ( $Fe^2$ ). Para esta transformação são necessários os redutores gástricos, o pH gástrico e a vitamina C (Paschoal, et al., 2008).

A anemia ferropriva é mais comum em cães adultos e apresentam como sinais clínicos mais usuais a letargia, depressão, fraqueza, anorexia e em casos mais crónicos pode levar a convulsões. Pode ocorrer também melena por perda sanguínea gastrointestinal, geralmente relacionada com parasitismo severo (Tilley & Jr., 2015).

## 2.5. Classificação das anemias de acordo com o VCM e CHCM

Normalmente, a classificação morfológica das anemias é realizada com base nos índices eritrocitários presentes. Os valores do VCM e da CHCM podem ser utilizados para distinguir anemias regenerativas e anemias não regenerativas assim como oferecer uma resposta à cerca do tipo de anemia que estamos a presenciar (Tvedten, 1994).

### 2.5.1. Anemia macrocítica e hipocrômica

A anemia macrocítica e hipocrômica caracteriza-se pelo aumento do VCM e pela diminuição da CHCM e são sugestivas do aumento da atividade eritropoética na medula óssea, ou seja, é uma anemia regenerativa. Os reticulócitos libertados na corrente sanguínea contribuem para o aumento do VCM (são células maiores) e para a diminuição da CHCM, visto que apresentam aproximadamente menos 20% de hemoglobina em comparação ao eritrócito maduro (Silva, 2017).

Como se apresenta como uma anemia regenerativa, a hemorragia e a hemólise são as causas mais comuns para o seu aparecimento (Meder et al, 2012).

### 2.5.2. Anemia macrocítica e normocrômica

A anemia macrocítica e normocrômica caracteriza-se apenas pelo aumento do VCM. Estes tipos de anemias estão relacionados com a deficiência de Vitamina B12 e Ácido Fólico que são essenciais na divisão celular durante a eritropoiese (Silva, 2017).

Com a ausência dessas vitaminas não haverá síntese normal de ácido desoxirribonucleico (DNA) proporcionando assim, alterações nas divisões celulares e defeitos na maturação das células. Por conseguinte, são libertadas no sangue periférico células maiores (macrócitos), aumentando assim o VCM. Como a produção de hemoglobina não é afetada, a anemia é classificada como normocrômica (Tvedten, 2010).

As doenças hepáticas, o uso de drogas inibidoras de ácido fólico e os distúrbios nutricionais são algumas das causas mais comuns para este tipo de anemia (Silva, 2017).

### 2.5.3. Anemia microcítica e hipocrômica

A anemia microcítica e hipocrômica é o tipo de anemia em que tanto o VCM como a CHCM estão diminuídos e resulta maioritariamente da deficiência de ferro ou de Vitamina B6 (piridoxina) (Tvedten, 2010).

Este tipo de anemia é representativo de perdas de sangue crônicas tal como em casos de úlceras gástricas que promovem a perda de sangue pelo trato gastrointestinal, neoplasias, desordens da coagulação ou parasitismo severo que contribuem ativamente para a perda de ferro (Silva, 2017).

#### 2.5.4. Anemia normocítica e normocrômica

A anemia normocítica e normocrômica é o tipo de anemia em que os eritrócitos tem um tamanho normal (normocítica) e apresentam uma coloração vermelha normal (normocrômica). A maioria destas anemias são uma causa secundária a outras patologias como doenças crônicas (inflamação e neoplasia), falha renal, doenças endócrinas (hipotireoidismo e hipopituitarismo) ou hemorragia aguda e apenas em casos muito isolados é que podemos relacionar este tipo de anemia a alguma patologia sanguínea (Yilmaz & Shaikh, 2023).

### 2.6. Parâmetros laboratoriais

#### 2.6.1. Hematócrito, contagem total de reticulócitos e concentração de hemoglobina

O hematócrito, a contagem total de reticulócitos e a concentração de hemoglobina são parâmetros laboratoriais essenciais utilizados diariamente na rotina da prática clínica (Kundrapu & Noguez, 2018).

Estes parâmetros devem estar reduzidos, equitativamente, de forma proporcional à redução dos eritrócitos, assim como refletir, da mesma forma, a gravidade da anemia do animal. Quando o HCT, RBC e a Hgb não diminuem de forma idêntica numa anemia, os eritrócitos não irão ter um tamanho e uma concentração de hemoglobina normal. A avaliação das alterações dos índices eritrocitários (volume corpuscular médio - VCM e concentração de hemoglobina corpuscular média - CHCM) irão ajudar a compreender os processos patológicos ou as causas da anemia. Os erros pré-analíticos e analíticos podem, do mesmo modo, causar divergências entre estes parâmetros (Tvedten, 2010).

O VCM e CHCM são parâmetros utilizados na classificação das anemias oferecendo informações primordiais no diagnóstico diferencial das mesmas. Enquanto o VCM indica o tamanho médio dos eritrócitos, o CHCM indica a concentração média de hemoglobina por eritrócito e é calculado dividindo a Hgb pelo HCT (Harvey, 2012). No quadro I estão descritas as possíveis causas para anemia de acordo com o seu VCM e CHCM.

**Quadro I** - Classificação de anemias por índices eritrocitários e etiologia. Fonte: Adaptado de (Harvey, 2012).

Índices Eritrocitários		Classificação	Doença ou Causa
VCM	↑	Macroscítica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anemias regenerativas</li> <li>Estomatocitose hereditária</li> <li>Hipofosfatemia</li> <li>Artefacto por armazenamento prolongado da amostra de sangue</li> </ul>
CHCM	↓	Hipocrómica	
VCM	↑	Macroscítica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anemias regenerativas</li> <li>Síndromes mielodisplásicas</li> <li>Macrocitose do caniche</li> <li>Mielofibrose</li> <li>Artefacto em animais com hipernatremia persistente (pode ser hipocrómica)</li> </ul>
CHCM	N	Normocrómica	
VCM	↓	Microscítica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiência crónica em ferro</li> <li>Shunts porto-sistémicos (vasos colaterais porto-sistémicos)</li> <li>Tratamento prolongado de EPO recombinante</li> <li>Anemia por doença inflamatória (geralmente normocítica)</li> <li>Artefacto em animais com hiponatremia persistente</li> </ul>
CHCM	N	Normocrómica	
VCM	N	Normocítica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anemia hemolítica aguda ou hemorrágica aguda, se a MO ainda não teve tempo suficiente para a libertação de um número significativo de reticulócitos</li> <li>Anemia hemorrágica crónica</li> <li>Inflamação crónica e neoplasia</li> <li>Doença renal crónica</li> <li>Deficiências endócrinas</li> <li>Aplasia eritróide</li> <li>Medula óssea aplásica e hipoplásica</li> <li>Intoxicação por chumbo</li> </ul>
CHCM	N	Normocrómica	

**Legenda:** VCM: volume corpuscular médio; CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média; N: normal; ↑: aumentado; ↓: diminuído; EPO: eritropoietina; MO: medula óssea.

A amplitude de distribuição dos eritrócitos (RDW) é, do mesmo modo, um parâmetro eritrocitário realizado pelos sistemas automatizados hematológicos. A RDW é utilizada para avaliar o grau de anisocitose, e estima a variação no tamanho dos eritrócitos (Villiers, 2016). É um indicador mais sensível da alteração do tamanho dos eritrócitos que o VCM, uma vez que, para este último, tem de existir um número relativamente elevado de células com tamanhos variados para que o valor médio seja alterado. Dessa forma, a RDW descreve toda a população de eritrócitos em vez de um valor médio (Harvey, 2012).

### 2.6.2. Contagem de reticulócitos

Os reticulócitos representam o estado de maturação dos eritrócitos compreendido entre os proeritoblastos e os eritrócitos maduros (Tvedten & Moritz, 2010).

A contagem de reticulócitos é bastante significativa para a classificação da anemia permitindo, também, avaliar a capacidade de eritropoiese da medula óssea (MO). Enquanto que a diminuição do número de reticulócitos em circulação sugere uma produção inadequada de eritrócitos, correspondente a uma anemia não regenerativa o aumento dos mesmos pode indicar a presença de uma hemorragia ou de hemólise característicos de uma anemia regenerativa. Além disso, este parâmetro é utilizado para identificar precocemente e monitorizar a resposta da MO após algum procedimento terapêutico realizado no paciente (Gois, et al., 2019).

A contagem manual de reticulócitos é realizada através da realização de esfregaços sanguíneos corados com corantes supravitais como, por exemplo, o novo azul de metileno e o azul cresil brilhante. Estes corantes provocam a precipitação do ácido ribonucleico (RNA) ribossômico formando agregados azuis observados nos reticulócitos (Tvedten, 2010).

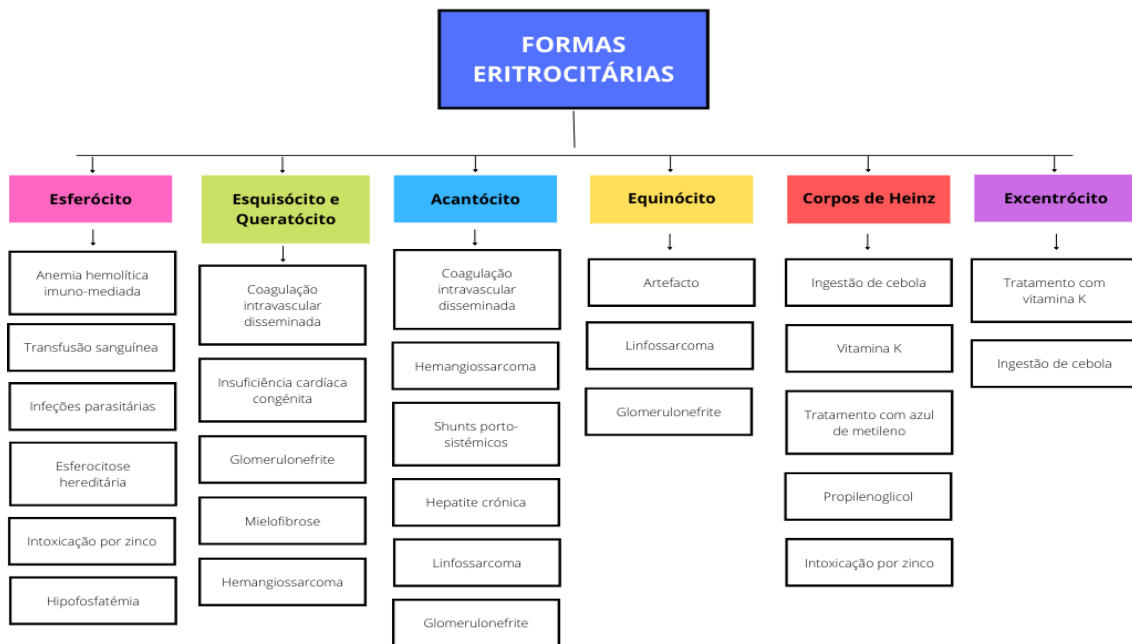
Os sistemas automáticos, por sua vez, são mais exatos e precisos que os métodos de contagem manual. Com isto em mente, uma vez que é possível contabilizar um número mais elevado de células, a existência de erros entre profissionais é evitada e a variação na qualidade da coloração, como precipitados, é minimizada (Tvedten & Moritz, 2010).

### 2.6.3. Morfologia dos eritrócitos

A observação do esfregaço sanguíneo fornece-nos informações adicionais relativamente à morfologia dos eritrócitos como o grau de policromasia e de anisocitose e a

poiquilocitose. As formas eritrocitárias devem ser identificadas e classificadas o mais especificamente possível, de modo a ajudar a determinar a causa da anemia (Barger, 2010).

Na figura 4 estão descritas algumas doenças ou causas e alterações morfológicas eritrocitárias associadas.



**Figura 4-** Alterações na forma eritrocitária associadas a causas e doenças/condições. Fonte: Adaptado de (Tvedten, 2010)

## 2.7. Sinais clínicos e laboratoriais

Os sinais clínicos, que levam o proprietário do animal a recorrer ao médico veterinário no caso de anemia incluem letargia, anorexia, depressão, mucosas pálidas, icterícia, hematúria, entre outros sinais que podem variar mediante a causa subjacente (Tvedten, 2010).

A realização do hemograma, a contagem de reticulócitos assim como a observação microscópica do respetivo esfregaço sanguíneo irão revelar informações importantes que confirmam a suspeita de anemia, ajudando também na sua classificação e, até mesmo, apontando diretamente para a sua causa (Al-Ghazlat & Hohenhaus, 2016).

O esfregaço sanguíneo é um dos procedimentos adicionais na classificação das anemias, especialmente das anemias hemolíticas. Alguns exemplos de alterações que podem ser observadas incluem: anisocitose, identificação de hemoparasitas, auto-aglutinação, inclusões eritrocitárias (corpos de Heinz, por exemplo), hipocromasia e poiquilocitose (Tvedten, 2010).

## 2.8. Mecanismos de compensação da anemia

Existem 3 mecanismos compensatórios fisiológicos para anemia, sendo o primeiro o aumento do débito cardíaco. O fornecimento de oxigénio é calculado pela multiplicação do débito cardíaco pela concentração de hemoglobina. Deste modo, os doentes com uma diminuição da concentração de hemoglobina, aumentam o débito cardíaco a fim de manter o fornecimento de oxigénio. Desta forma, animais com insuficiência cardíaca, aterosclerose, entre outras patologias, apresentam concentrações de hemoglobina mais elevadas quando comparados com animais com função cardíaca normal (Cascio & DeLoughery, 2016).

O aumento do volume do plasma é o segundo mecanismo compensatório. Este mecanismo provoca uma diminuição da viscosidade do plasma, permitindo que os eritrócitos circulantes consigam movimentar-se com maior eficácia. A pressão sanguínea é mantida com a ajuda do aumento do volume plasmático e do débito cardíaco (Cascio & DeLoughery, 2016).

Por último, o 2,3-difosfoglicerato dos eritrócitos aumenta levando à diminuição da afinidade do oxigénio pela hemoglobina e, conseqüentemente, aumentando o fornecimento de oxigénio aos tecidos. O elevado gradiente de pressão de oxigénio nos alvéolos permite a oxigenação total da hemoglobina, apesar da diminuição da sua afinidade pelo O<sub>2</sub>, e uma maior libertação de O<sub>2</sub> a nível tecidual (Cascio & DeLoughery, 2016).

# 3. Descrição das Atividades Desenvolvidas

## 3.1. Descrição do local do estágio

O estágio curricular decorreu na Clínica Veterinária Dovet, localizada na rua Jacinta García Hernández, 17A na província de Badajoz, Espanha. Este teve a duração de 14 semanas, tendo início dia 19 de fevereiro de 2024 e término dia 23 de maio de 2024.

A clínica iniciou atividade no ano de 1995 e tem como base o bem-estar animal. É uma clínica moderna e em constante melhoramento sendo considerada referência principalmente em cirurgia e traumatologia.

A equipa da Dovet é formada por 7 médicos veterinários especializados em diferentes áreas, como: clínica de exóticos, cardiologia, anestesia, dermatologia, fisioterapia, medicina interna e cirurgia geral e traumatologia. A equipa completa-se ainda por 1 enfermeira veterinária, 1 *groomer* e 2 rececionistas.

A clínica dispõe de diversos serviços com a principal finalidade de prestação de serviços e cuidados dos animais, independentemente da fase de vida destes, seja em contexto de rotina ou de urgência. A clínica oferece serviços desde medicina preventiva, cirurgia, urgências 24 horas e urgências ao domicílio, terapia de laser, análises laboratoriais, imagiologia (radiologia, ecografia e ecocardiografia), banhos e tosquias como também possui uma secção de venda especializada de produtos para animais. O horário de funcionamento é de segunda-feira a sexta-feira das 09h30 às 14h e das 17h30 às 20h30, sábados das 10h às 13h, estando encerrada aos domingos e feriados.

A clínica tem 2 pisos, sendo que no piso superior está localizada 1 sala de *grooming*, 1 sala de arrumos, 2 vestiários (um para mulheres e outros para homens), 1 sala de reuniões e o gabinete do diretor clínico. No piso inferior está localizada a receção e a loja, onde está instalada uma zona de espera para cães e gatos, 1 sala de arrumos, 1 laboratório, 1 internamento para gatos e doenças infetocontagiosas, 1 internamento para cães, 1 sala de cirurgia, 1 sala de radiologia e 4 consultórios em formato *Open Space*, sendo 3 utilizados para consulta geral e 1 para consultas de cardiologia e laser terapia (Figura 5).



**Figura 5** – Clínica Veterinária Dovet: **A** - Sala de banhos e tosquias; **B** - Consultório de cardiologia e laser terapia; **C** - Sala de Raio-X; **D** - Consultórios *Open Space*; **E** - Internamento de gatos e doenças infetocontagiosas; **F** - Sala de Cirurgia; **G** - Laboratório; **H** - Internamento de Cães.

### 3.2. Descrição das atividades desenvolvidas

A Clínica Veterinária Dovet apresenta uma rotina bastante definida, sendo que de manhã eram realizadas predominantemente cirurgias e, pela tarde eram realizadas consultas gerais e/ou de especialidade.

O contexto do estágio curricular realizado pela aluna passou por diversas áreas, apresentando maior incidência pela preparação da sala de cirurgia, do paciente e da realização dos exames complementares de diagnóstico necessários para cada paciente com o auxílio dos outros estagiários ou da EV. A preparação da sala de cirurgia baseava-

se na escolha do sistema de gases e tubo endotraqueal, preparação de suturas e lâmina de bisturi (previamente escolhidas pelo médico veterinário (MV) cirurgião), e preparação do sistema de soro. A preparação do paciente englobava o exame físico, a administração da pré-medicação prescrita pelo MV, essencialmente por via intramuscular (IM) ou intravenosa (IV), com posterior colocação do cateter, indução anestésica (IV), tricotomia do local a intervencionar, assepsia do local, transporte e posicionamento do animal na mesa cirúrgica, seguida da entubação endotraqueal e aplicação de anestesia inalatória. A aluna também interveio ocasionalmente na monitorização anestésica, colocando previamente os medidores necessários e preenchendo a folha de registo anestésico. Concluindo o processo cirúrgico, a aluna administrava a medicação pós-cirúrgica prescrita anteriormente pelo MV, realizava o penso do paciente e colocava o colar isabelino sempre que necessário, transportando-o em seguida para a área de recobro. A estagiária retornava à sala de cirurgia onde realizava a sua limpeza, a limpeza e tratamento do material e, após a secagem destes eram realizadas trouxas cirúrgicas e levadas à autoclave para esterilização, responsabilidade igualmente da estagiária.

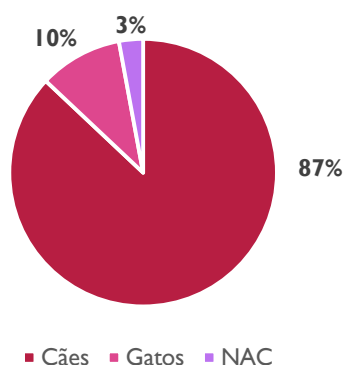
A aluna era responsável pela reposição do material utilizado diariamente (agulhas, seringas, compressas, adesivo, resguardos, entre outros), auxílio na limpeza, corte de unhas, remoção de suturas, contenção do animal, limpezas auriculares, preparação dos sistemas de soro e administração de fluidoterapia e cateterização dos pacientes.

As consultas de medicina preventiva e interna foram as áreas onde a aluna menos colaborou, sendo apenas solicitada a sua ajuda aquando da necessidade da contenção dos animais e/ou preparação do material.

Os ECD foram uma das áreas onde a aluna teve um maior envolvimento, realizando radiografias com previa preparação do equipamento e inserção dos dados do paciente, execução de análises sanguíneas, esfregaços sanguíneos, testes rápidos, citologias (maioritariamente auxiliares), análises coprológicas, análises de urina (análise macroscópica, sedimento, gota a fresco, densidade, tira de urina e citologia), contenção dos pacientes nas ecografias, ecocardiografias e eletrocardiografias.

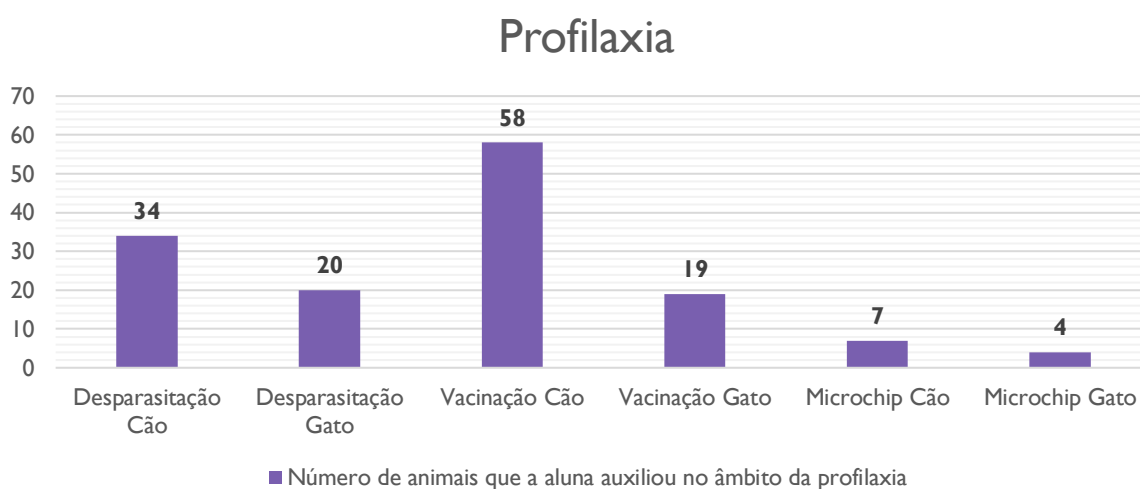
No período que a estagiária esteve na clínica, ocorreu o acompanhamento de 389 cães, 45 gatos e 13 novos animais de companhia (NAC), dos quais 4 porquinhos da índia, 7 coelhos, 2 aves e 1 tartaruga (figura 6).

## Animais Acompanhados pela Aluna



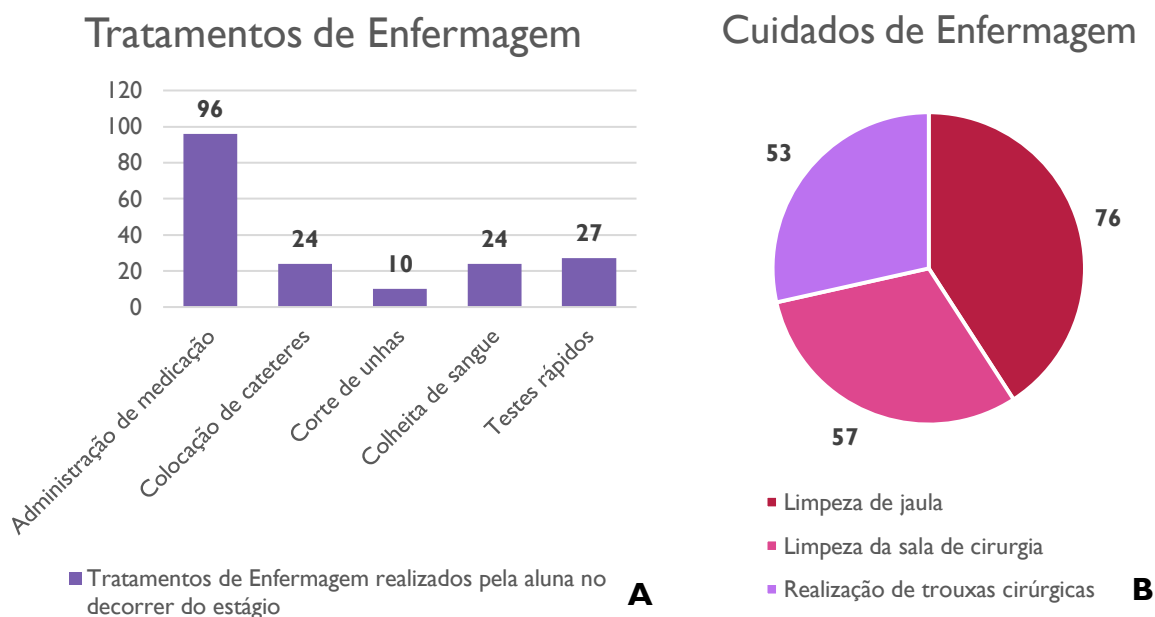
**Figura 6** - Apresentação da percentagem de animais acompanhados pela estagiária na Clínica Veterinária Dovet (N=447).

Na profilaxia (figura 7), a aluna auxiliou a desparasitação interna e externa de cães e gatos. No que diz respeito aos procedimentos de vacinação e de colocação de microchip, o trabalho prestado pela estagiária refletiu essencialmente a nível da contenção e auxílio prestado ao MV.



**Figura 7** - Gráfico de colunas que traduz em números, os animais intervenções realizadas pela aluna na temática da profilaxia.

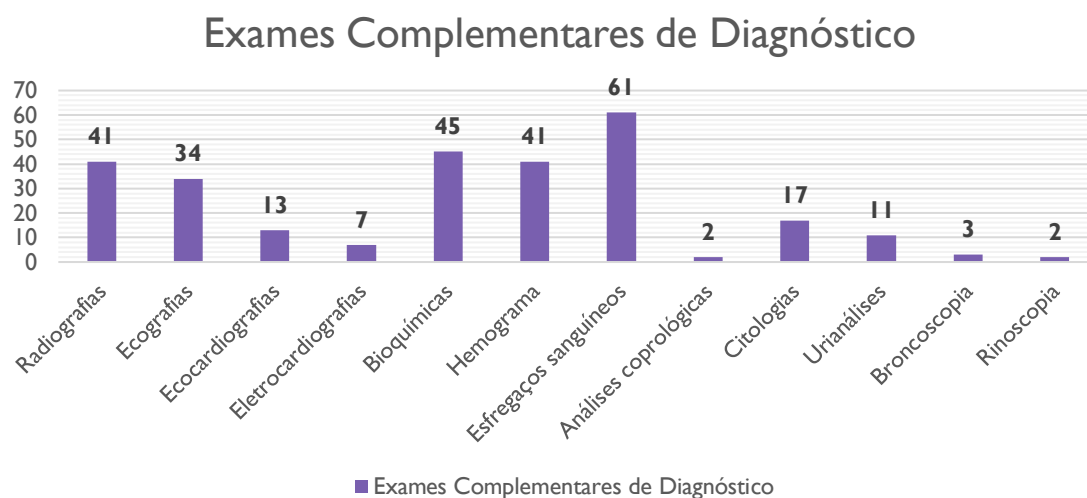
A figura 8 ilustra as atividades desenvolvidas pela estagiária a nível de tratamentos de enfermagem, descrevendo as diversas técnicas executadas de acordo com a rotina diária: administração de medicação; colocação de cateteres; corte de unhas; colheitas de sangue e testes rápidos. Para além do demonstrado no gráfico A, a higienização da sala de cirurgia e das jaulas dos animais e a realização das trouxas cirúrgicas e posterior esterilização na autoclave também ficou, na maioria das vezes, a cargo da aluna como demonstrado no gráfico B.



**Figura 8 - A** - Gráfico de colunas que traduz em número, as atividades desenvolvidas pela estagiária na Clínica Veterinária Dovet; **B** – Gráfico circular dos cuidados de enfermagem desempenhados pela aluna no decorrer do estágio.

Os inúmeros ECD que a aluna realizou ou auxiliou o MV ou a EV na sua execução encontram-se descritos na figura 9. Subdividem-se em radiografias, ecografias, ecocardiografias, eletrocardiografias, bioquímicas, hemogramas, esfregaços sanguíneos feitos maioritariamente em prol do tema desenvolvido anteriormente, análises coprológicas, citologias maioritariamente auriculares, urianálises, broncoscopias e

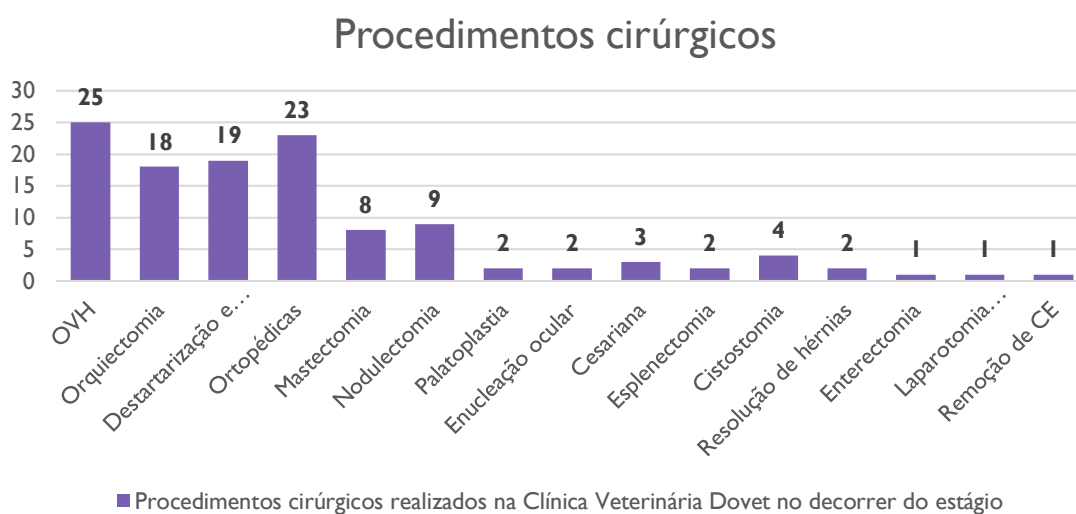
rinoscopias.



**Figura 9** - Gráfico de colunas, traduzindo em números, os exames complementares de diagnóstico que a aluna realizou ou auxiliou durante o estágio (N=236).

A Clínica Veterinária Dovet é reconhecida pela sua excelência na realização de cirurgias e, em função disso, eram realizadas cirurgias todas as manhãs (figura 10). Foram realizados diferentes tipos de cirurgias ao longo do período de estágio, sendo as mais prevalentes a OVH, orquiectomia, destartarização e exodontias e cirurgias ortopédicas (rotura do ligamento cruzado, amputação, correção de fraturas, sinfisiodesse púbica juvenil (SPJ)). Outros procedimentos cirúrgicos que também foram executados correspondem a mastectomia, nodulectomia, palatoplastia, enucleação ocular, cesariana,

esplenectomia, cistotomia, resolução de hérnias, enterectomia, laparotomia exploratória e remoção de corpo estranho (CE).



**Figura 10** - Gráfico de colunas que traduz em número, os procedimentos cirúrgicos acompanhados pela aluna no decorrer do estágio (N=120).

### 3.4. Estudo descritivo dos dados laboratoriais

O eritrograma realizado para obter os resultados apresentados ao longo deste estudo foi realizado no aparelho *ProCyte Dx® Hematology Analyzer (Idexx Laboratories, Inc.)*, contemplando vários parâmetros, nomeadamente o hematócrito, a contagem total de eritrócitos e a concentração de hemoglobina, o VCM, CHCM e RDW, bem como a contagem de reticulócitos. No quadro 2, podem ser identificados e consultados os diversos intervalos de referência dos parâmetros analisados neste estudo através do analisador hematológico descrito anteriormente.

De acordo com os intervalos de referência apresentados, o diagnóstico de anemia foi feito quando o animal apresentava um valor de RBC  $<5,65 \times 10^6/\mu\text{l}$ , de HT  $<37,3\%$  e/ou Hgb  $<13,1 \text{ g/dl}$ . Para classificar a gravidade da anemia foram utilizados os intervalos de referência contemplados na figura 3. Desta forma, foram consideradas anemias muito severas todas as anemias com o valor do hematócrito  $<13\%$ , anemias severas com o valor do hematócrito compreendido entre  $13\% - 19\%$ , anemias moderadas com o valor do hematócrito compreendido entre  $20\% \text{ e } 29\%$  e as anemias ligeiras com o valor do hematócrito compreendido entre  $30\% \text{ e } 37\%$  (Tvedten, 2010).

**Quadro 2** - Intervalos de referência de diferentes parâmetros em cães do analisador hematológico ProCyte Dx.

<b>Parâmetro Hematológico</b>	<b>Intervalo de Referência</b>
<b>RBC</b>	$5,65 \times 10^6/\mu\text{l} - 8,87 \times 10^6/\mu\text{l}$
<b>HT</b>	37,3% – 61,7%
<b>Hgb</b>	13,1 g/dl – 20,5 g/dl
<b>VCM</b>	61,6 fl – 73,5 fl
<b>CHCM</b>	32,0 g/dl – 37,9 g/dl
<b>RDW</b>	13,6% – 21,7%
<b>Contagem de Reticulócitos</b>	$10,0 \times 10^3/\mu\text{l} - 110,0 \times 10^3/\mu\text{l}$

No que diz respeito à classificação das anemias quanto ao seu VCM, quando este se encontrou dentro dos valores de referência foi classificada como normocítica e quando o valor do VCM foi  $<61,5$  fl ou  $>73,5$  fl, esta foi considerada microcítica ou macrocítica, respetivamente. Em relação ao seu CHCM, quando o valor se encontrou dentro dos valores de referência foi classificada como normocrómica e quando o valor do CHCM foi  $<32,0$  g/dl, a anemia foi considerada hipocrómica.

Foi considerado em todos os animais em estudo, a presença de anisocitose quando o valor do RDW foi  $>21,7\%$ .

Por fim, para classificarmos a anemia como regenerativa ou não regenerativa considerou-se a contagem de reticulócitos  $>110,0 \times 10^3/\mu\text{l}$  consistente com uma resposta regenerativa e uma contagem de  $\leq 110,0 \times 10^3/\mu\text{l}$  consistente com uma resposta não regenerativa.

### 3.5. Animais

Para a realização do presente estudo foram obtidos os dados de todos os animais que, durante as 14 semanas de estágio, recorreram à clínica para realizar análises sanguíneas (n=68). Posteriormente, os animais foram divididos em 2 grupos, o grupo de estudo

constituído por animais com anemia e o grupo de controlo constituído por animais saudáveis.

### 3.5.1. Grupo de Estudo – Grupo com Anemia

Os animais apresentados no estudo foram selecionados a partir de cães que compareceram à consulta na Clínica Veterinária Dovet, em Badajoz, no período de fevereiro a maio de 2024.

O grupo de animais com anemia foi constituído por cães com mais de 6 meses, de qualquer raça e sexo com anemia confirmada (n=26).

### 3.5.2. Grupo de Controlo – Grupo Saudável (sem anemia)

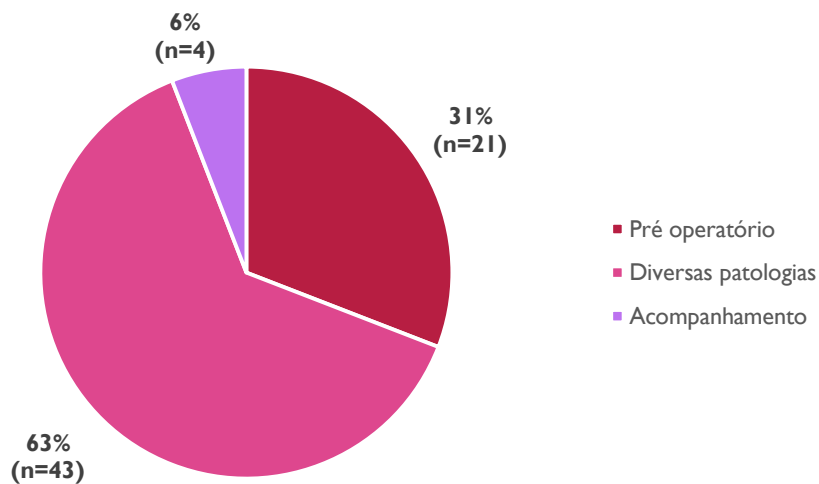
O grupo de controlo foi constituído por cães com mais de 6 meses, de qualquer raça e sexo considerados saudáveis que não apresentam alterações significativas tanto no exame físico, como no hemograma e nas análises bioquímicas. Os animais deste grupo são maioritariamente animais que realizaram o hemograma como parâmetro de controlo pré operatório assim como cães com outras patologias, mas sem sinais hematológicos de anemia (n=42).

Tal como os animais que constituem o grupo de estudo, os animais do grupo saudável foram selecionados a partir de cães apresentados à consulta na Clínica Veterinária Dovet no período de estágio realizado pela aluna.

## 3.6. Caracterização dos animais presentes no estudo

Durante o estágio realizado pela aluna foram recolhidos dados de 68 animais, dos quais 21 efetuaram análises por motivos pré-operatórios, 43 animais que tinham diversas patologias e 4 animais em que as análises foram efetuadas para acompanhamento de outras patologias tal como é apresentado na figura 11. Dos 26 animais presentes no grupo de estudo, 22 realizaram as análises sanguíneas por diversas patologias (FR=84,61%), 3 realizaram as análises sanguíneas em consulta de pré-operatório (FR=11,54%) e apenas 1 realizou as análises sanguíneas em consulta de

acompanhamento (FR=3,85%).



**Figura 11** - Caracterização dos animais presentes no estudo de acordo com o motivo das análises realizadas (N=68).

### 3.7. Caracterização dos animais segundo os valores do hematócrito

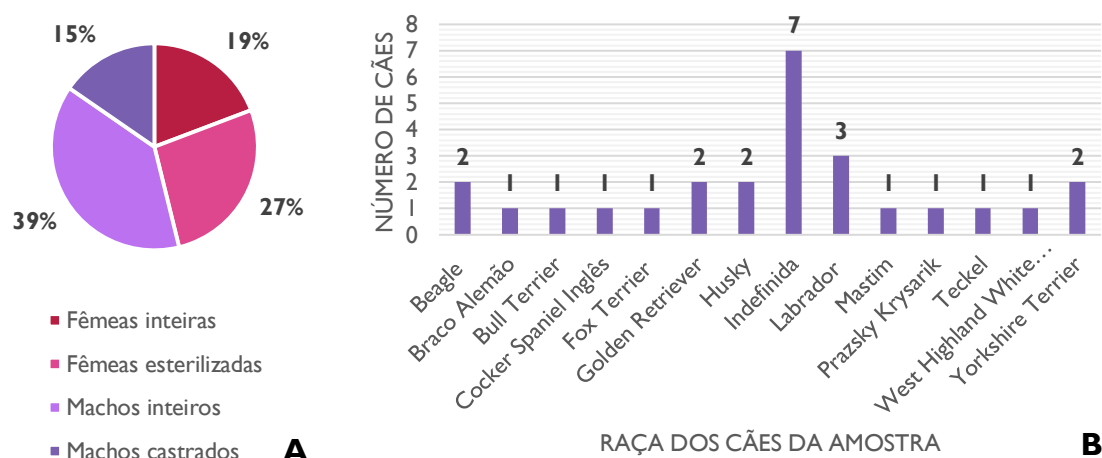
Após a categorização dos grupos previamente apresentados (grupo de estudo e grupo de controlo), foram calculadas as médias dos valores do hematócrito em diferentes cenários, possibilitando uma comparação minuciosa dos resultados conforme o tipo de caso analisado (quadro 3). Neste contexto, foram relatados 12 casos de anemia regenerativa (FR=17,65%), 14 casos de anemia não regenerativa (FR=20,59%), 23 casos de animais com patologias associadas, mas sem anemia (FR=33,82%) e 19 casos em que, depois do exame físico, da anamnese detalhada e das análises sanguíneas realizadas foram considerados saudáveis (FR=27,94%).

**Quadro 3** - Caracterização do grupo de animais em estudo segundo os valores do hematócrito

<b>Parâmetros</b>	<b>Valores normais</b>	<b>Casos anemia regenerativa (n = 12)</b>	<b>Casos anemia não regenerativa (n = 14)</b>	<b>Casos com patologia sem anemia (n = 23)</b>	<b>Aparentemente saudáveis (n = 19)</b>
<b>Eritrócitos</b>	5,65-8,87 (10 <sup>6</sup> /μl)	3,95	4,79	6,96	7,52
<b>HCT</b>	37,3-61,7 (%)	27,5	31,25	46,09	48,61
<b>HGB</b>	13,1-20,5 (g/dl)	9,28	11,14	16,2	16,92
<b>MCV</b>	61,6-73,5 (fl)	69,56	60,14	66,35	64,68
<b>MCH</b>	21,2-25,9 (pg)	22,8	21,86	23,22	22,53
<b>MCHC</b>	32,0-37,9 (g/dl)	33,07	36,26	35,14	34,8
<b>RDW</b>	13,6-21,7 (%)	18,06	16,7	17,18	17,85
<b>Reticulócitos</b>	10,0-110,0 (x10 <sup>3</sup> /μl)	160,87	33,37	66,25	79,28
<b>RET-HE</b>	22,3-29,6 (pg)	24,07	22,37	24,65	23,99

### 3.8. Caracterização do grupo de animais anémicos

A amostra em estudo, constituída por animais com anemia, era composto por 26 animais, dos quais 12 eram fêmeas e 14 eram machos. Das 12 fêmeas em estudo, 5 eram inteiras (FR = 19%) e 7 eram esterilizadas (FR = 27%). Relativamente aos machos, 10 eram inteiros (FR = 39%) e 4 eram castrados (FR = 15%) (figura 12 A). As idades dos animais do grupo em estudo foram compreendidas entre os 8 meses e os 15,5 anos, com uma média de idades de 10 anos de idade. As raças dos diferentes animais da amostra em estudo estão representadas na figura 12 B.



**Figura 12 - A** - Caracterização da amostra em estudo dividida por género e por estado reprodutivo; **B** - Caracterização da amostra em estudo dividida por raças.

### 3.9. Caracterização do grupo de animais anémicos de acordo com a existência de regeneração eritrocitária

De acordo com a regeneração e com os valores descritos em 3.4., dos 26 animais apresentados no estudo com anemia, 12 foram classificados com anemia regenerativa (FR=46,15%) e 14 com anemia não regenerativa (FR=53,85%). As causas dos animais apresentados com anemia com base na doença e/ou sinais clínicos estão discriminadas no anexo 1 e 2. Nos animais com anemia regenerativa (n=12), 10 apresentavam anemia hemorrágica (FR=83,3%), sendo 6 anemia hemorrágica interna (FR=60%) e 4 anemia hemorrágica externa (FR=40%). Nos animais com anemia não regenerativa (n=14), 12

apresentavam uma causa extramedular (FR=85,71%) e 2 uma causa medular (FR=14,29%) (quadro 4).

**Quadro 4** - Número e porcentagem de animais segundo o tipo de anemia e a sua causa.

Tipo de Anemia	Causa		Frequência Relativa (%)		Total	
<b>Regenerativa</b>	Hemorrágica	Interna	49,99% (n=6)	83,33% (n=10)	46,15% (n=12)	
		Externa	33,34% (n=4)			
	Hemolítica	Intravascular	0% (n=0)	16,67% (n=2)		
		Extravascular	16,67% (n=2)			
						100% (n=12)
	<b>Não Regenerativa</b>	Medular				14,29% (n=2)
Extramedular			85,71% (n=12)			
			100% (n=14)			
				100% (n=26)		

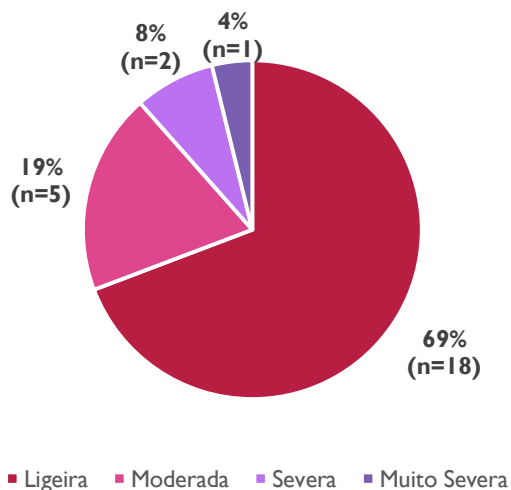
### 3.10. Gravidade da anemia

Os animais da amostra em estudo foram caracterizados de acordo com o grau de gravidade da anemia, conforme ilustrado na figura 3. Assim sendo, 18 animais foram

classificados como tendo uma anemia ligeira (FR=69,23%), 5 animais foram classificados como tendo uma anemia moderada (FR=19,23%), 2 animais foram classificados como tendo uma anemia severa (FR=7,69%) e 1 animal foi classificado como tendo uma anemia muito severa (FR=3,85%) (figura 13).

Nos cães com anemia regenerativa (n=12), 1 apresentava uma anemia muito severa (FR=8,33%), 1 apresentava uma anemia severa (FR=8,33%), 3 apresentavam uma anemia moderada (FR=25%) e 7 com uma anemia ligeira (FR=58,33%).

Nos cães com anemia não regenerativa (n=14), 1 apresentava uma anemia severa (FR=7,14%), 2 apresentavam uma anemia moderada (FR=14,29%) e 11 apresentavam anemia ligeira (FR=78,57%), não existindo nenhum cão no estudo com anemia não regenerativa muito severa (FR=0,00%) (quadro 5).



**Figura 13** - Frequência relativa da classificação da gravidade das anemias em estudo.

**Quadro 5** - Número e percentagem de animais em estudo de acordo com o tipo de anemia e a sua gravidade.

Tipo de anemia	Gravidade da anemia				Total
	Ligeira	Moderada	Severa	Muito severa	
Regenerativa	58,33% (n=7)	25% (n=3)	8,33% (n=1)	8,33% (n=1)	100% (n=12)
Não Regenerativa	78,57% (n=11)	14,29% (n=2)	7,14% (n=1)	0,0% (n=0)	100% (n=14)

### 3.11. Relação entre a contagem absoluta de reticulócitos dos animais com anemia regenerativa e a gravidade da anemia

Foi realizada, de modo consequente, uma relação entre a contagem absoluta de reticulócitos dos animais com anemia regenerativa presentes no estudo e a gravidade da anemia. Assim sendo, dos 12 animais que apresentavam anemia regenerativa, 7 apresentavam uma anemia ligeira tendo a contagem absoluta de reticulócitos um valor médio de  $157,08 \times 10^3/\mu\text{l}$ , 3 apresentavam uma anemia moderada tendo a contagem absoluta de reticulócitos um valor médio de  $205,70 \times 10^3/\mu\text{l}$ , 1 apresentava uma anemia severa tendo a contagem de reticulócitos um valor absoluto de  $258,70 \times 10^3/\mu\text{l}$  e 1 apresentava uma anemia muito severa tendo a contagem de reticulócitos um valor absoluto de  $266,70 \times 10^3/\mu\text{l}$ .

## 3.12. Casos Clínicos

### 3.12.1. Caso clínico I: anemia regenerativa

Cadela de raça Yorkshire Terrier, de nome Bienve (figura 14), fêmea inteira, de 12 anos e 3 meses de idade e com um peso de 3,350kg. Deu entrada na Clínica Veterinária Dovet no dia 20/03/2024 pelas 19h00, com anorexia, diarreia e perda de peso súbita.



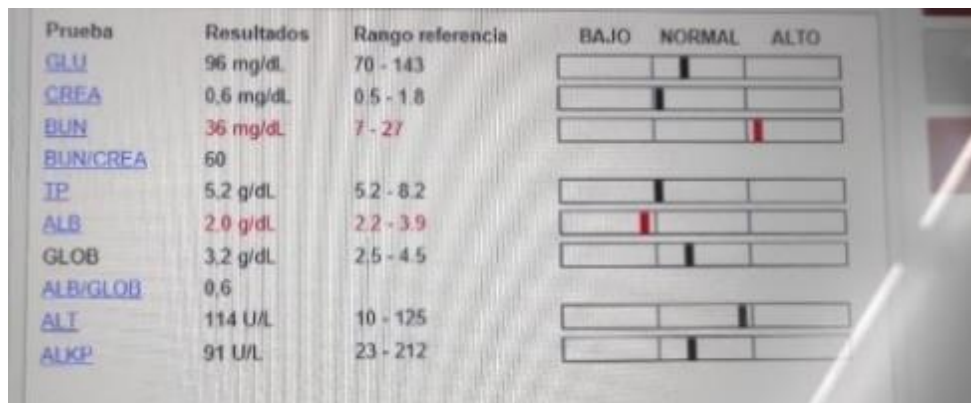
**Figura 14** – Cadela do caso clínico: Bienve

Segundo a tutora, a Bienve é uma cadela que já têm algumas patologias crónicas e, devido ao agravamento progressivo do seu estado clínico ao longo dos últimos dias acharam que seria melhor a mesma ser consultada para perceber o que se passava e oferecer-lhe o melhor tratamento possível.

Após o exame físico realizado foi verificado que os linfonodos estavam aumentados assim como o fígado e o baço (por palpação abdominal). A tutora aceitou realizar todos os exames necessários e, por isso, foi realizado de imediato um raio x, uma ecografia, uma ecocardiografia e um eletrocardiograma onde se comprovou que a Bienve tinha hepatomegalia, líquido livre ao redor dos rins, sopro cardíaco, tumores mamários nas duas cadeias mamárias e suspeita de linfoma.

Foi feita a recolha de sangue para um tubo com EDTA e outro com Heparina para realizar o hemograma e as bioquímicas, respetivamente. Ao observar o hemograma foi possível concluir que a Bienve apresentava uma anemia regenerativa com os eritrócitos a  $1,21 \times 10^6/\mu\text{l}$ , um HCT de 10,10% e uma Hgb de 2,60g/dl, anisocitose, leucocitose, neutrofilia, linfocitose, monocitose e eosinopenia. As bioquímicas, por sua vez, revelaram um valor de ureia ligeiramente aumentado (figura 15).

Depois de tudo explicado à tutora pelo médico veterinário responsável pelo caso a tutora optou pela eutanásia do animal.



**Figura 15** - Hemograma e Bioquímicas realizadas à Bienve.

### 3.12.2. Caso clínico 2: anemia não regenerativa

Cão de raça Husky, de nome Tango (figura 16), macho inteiro, 14 anos e 2 meses de idade e com um peso de 21,250kg. Deu entrada na Clínica Veterinária Dovet no dia 13/03/2024 pelas 18h30min, prostrado e anorético.



**Figura 16** – Cão do caso clínico: Tango

O Tango é um paciente regular na clínica visto que há cerca de 1 ano lhe foi diagnosticado Insuficiência Renal Crónica (IRC) e hipertensão e, desde aí, tem sido acompanhado mensalmente para controlar as pressões e os valores renais.

Segundo os tutores, o Tango perdeu o apetite há cerca de uma semana e a única coisa que comeu foi um pouco de frango no dia anterior à consulta. Para além disso, relatam que se encontra sempre deitado e não quer brincar nem passear quando é chamado.

Depois de uma anamnese detalhada, foi realizado o exame físico onde se encontrava tudo dentro dos valores de referência e foi recolhida uma amostra de sangue para um tubo com EDTA e outro com Heparina para se realizar o hemograma e as bioquímicas, respetivamente.

Ao observar o hemograma foi possível concluir que o Tango apresentava uma anemia não regenerativa com os eritrócitos a  $2,17 \times 10^6/\mu\text{l}$ , um HCT de 13,5% e uma Hgb de 5,20 g/dl. As bioquímicas, realizadas apenas ao perfil renal do paciente pelo seu histórico clínico, constataram que a IRC estava mais agravada.

Tudo isto foi explicado aos tutores que, derivado à idade avançada do animal e ao seu sofrimento acabaram por solicitar que o Tango fosse eutanasiado.

Prueba	Resultados	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
Eritrocitos	2.17 M/μL	5.65 - 8.87	█		
HCT	13.5 %	37.3 - 61.7	█		
HGB	5.2 g/dL	13.1 - 20.5	█		
MCV	62.2 fL	61.6 - 73.5		█	
MCH	24.0 pg	21.2 - 25.9		█	
MCHC	38.5 g/dL	32.0 - 37.9			█
RDW	12.8 %	13.6 - 21.7	█		
%RETIC	0.7 %				
RETIC	16.1 K/μL	10.0 - 110.0		█	
RET-HE	24.7 pg	22.3 - 29.6		█	
Leucocitos	7.98 K/μL	5.05 - 16.76		█	
%NEU	62.7 %				
%LYM	25.2 %				

%BASO	0.6 %				
NEU	5.00 K/μL	2.95 - 11.64		█	
LYM	2.01 K/μL	1.05 - 5.10		█	
MONO	0.64 K/μL	0.16 - 1.12		█	
EOS	0.28 K/μL	0.06 - 1.23		█	
BASO	0.05 K/μL	0.00 - 0.10		█	
PLQ	355 K/μL	148 - 484		█	
MPV	11.1 fL	8.7 - 13.2		█	
PDW	9.2 fL	9.1 - 19.4		█	
PCT	0.39 %	0.14 - 0.46			█

Prueba	Resultados	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
SDMA	44 μg/dL	0 - 14			█
CREA	-- mg/dL	0.5 - 1.8			
BUN	> 130 mg/dL	7 - 27			█

**Figura 17 - Hemograma e Bioquímicas realizadas ao Tango.**

# 4. Análise Crítica e Propostas de Melhoria

## 4.1. Análise Crítica

### 4.1.1. Análise Crítica do Tema, do Estudo e dos Casos Clínicos

A anemia é uma das alterações hematológicas mais frequentemente encontradas na prática clínica veterinária (Stokol, 2016). Segundo Kundrapu & Noguez (2018), a rápida detecção da anemia e a determinação da sua etiologia são fundamentais para o tratamento do paciente, uma vez que o tratamento depende do tipo, da causa e da gravidade da anemia. Todavia, o diagnóstico de anemia pode ser particularmente desafiante, uma vez que a maioria dos pacientes é assintomático e a causa subjacente pode ser multifatorial. Assim, para além do hemograma realizado pelo contador automático aparelho *ProCyte Dx Hematology Analyser (Idexx Laboratory, Inc.)*, foi realizada a observação e avaliação ao microscópio ótico do esfregaço sanguíneo, pois era o único método que a aluna tinha disponível na clínica para corroborar os resultados do hemograma. Embora a aluna tenha realizado os esfregaços sanguíneos à maioria dos animais que realizaram análises sanguíneas no período de estágio foi-lhe impossível determinar a causa das anemias através dos mesmos.

No total de cães em estudo referente ao grupo anémico (n=26), em relação à resposta regenerativa da anemia, a resposta foi de regenerativa em 12 cães (FR=46,15%) e de não regenerativa em 14 cães (FR=53,85%). De acordo com Hohenhaus & Winzelberg (2017) a anemia não regenerativa é mais comum em cães e, apesar de no estudo apresentado a frequência relativa de cães com anemia não regenerativa ter sido superior aos cães com anemia regenerativa, não se verificou uma diferença significativa entre os cães com uma resposta regenerativa e os cães com uma resposta não regenerativa, o que pode ter sucedido devido ao número reduzido de cães na amostra em estudo.

Foi também estudada a frequência das causas das anemias dentro das anemias regenerativas e não regenerativas. Nos cães com anemia regenerativa (n=12), em 10 cães a causa foi perda de sangue (hemorragia), dos quais em 4 a hemorragia foi externa e em 6 foi interna. A destruição de eritrócitos (hemólise) foi encontrada apenas em 2 cães. Já nos cães com anemia não regenerativa (n=14), foram diagnosticados 12 cães

com causa de anemia extramedular e apenas 2 cães com causa de anemia medular. Estes valores vão de acordo com o descrito por Grimes & Fry (2015), que afirmam que a causa mais frequente de anemia não regenerativa é extramedular, por tanto processos patológicos como por doenças exteriores à medula óssea.

No que diz respeito à relação entre o grau de anisocitose e o tipo de resposta regenerativa da anemia, confirmou-se, apesar dos resultados limitados, a maior ocorrência de anisocitose nos casos de cães com anemia regenerativa comparativamente aos casos de cães com anemia não regenerativa. Dito isto, dos 12 cães com anemia regenerativa, 4 cães apresentavam anisocitose (+) (FR=33,33%) enquanto 8 não apresentavam anisocitose (-) (FR=66,67%). Já nos 14 cães com anemia não regenerativa apenas 1 apresentava anisocitose (+) (FR=7,14%) enquanto os restantes 13 não apresentavam anisocitose (-) (FR=92,86%).

No que concerne o tipo de resposta regenerativa da anemia e os seus índices eritrocitários, foi possível observar que dos cães com anemia regenerativa (n=12), a anemia normocítica normocrómica foi a mais frequente, tendo sido observada em 6 dos cães (FR=50,0%). Apesar de diversos autores confirmarem que as anemias regenerativas normalmente são macrocíticas, devido ao aumento de reticulócitos por parte da medula óssea, de acordo com Paltrinieri (2017) uma anemia regenerativa, hemorrágica ou hemolítica, é nos primeiros dias normocítica normocrómica. Esta situação pode ser explicada pelo facto de existir um número muito baixo de reticulócitos em circulação e assim, o VCM não é modificado e ainda não existe anisocitose e policromasia.

A anemia macrocítica normocrómica foi observada apenas em 1 cão (FR=8,33%) no grupo de animais com anemia regenerativa. Tal acontece porque, segundo Harvey (2012) a diminuição do CHCM nem sempre está presente nas anemias regenerativas. Na amostragem apresentada houve ainda 3 cães que apresentaram uma anemia macrocítica hipocrómica. Estes valores corroboram a ideia apresentada por Paltrinieri (2017) que explica que estes índices eritrocitários são bastante característicos das anemias regenerativas, uma vez que existe uma libertação de reticulócitos para a circulação sanguínea capaz de provocar o aumento do VCM e a diminuição do CHCM.

Por fim, 2 dos cães com anemia regenerativa apresentavam um anemia microcítica normocrómica. Embora este tipo de anemia não ser muito recorrente nas anemias regenerativas, podemos explicar o sucedido pelo facto de no primeiro caso a causa da

anemia foi um abscesso cervical, onde existia a expulsão de pus e sangue intermitente, o que poderá ter causado a diminuição do VCM. No outro cão a causa da anemia foi por hemolise (infestação por pulgas), que poderá ter levado a uma anemia por deficiência de ferro.

Relativamente aos cães com anemia não regenerativa, 8 dos 14 animais apresentaram uma anemia normocítica e normocrômica (FR=57,14%), o que vai ao encontro do descrito por Paltrinieri (2017), que assegura que a anemia normocítica normocrômica é mais comum nas anemias não regenerativas. Os 6 cães restantes apresentavam uma anemia microcítica normocrômica (FR=42,86%).

A maioria dos animais apresentados no estudo apresentavam uma anemia ligeira (n=18; FR=69,23%), os animais com anemia moderada (n=5; FR=19,23%), sendo os casos de anemia severa (n=2; FR=7,69%) e anemia muito severa (n=1; FR=3,85%), menos frequentes, tal como observado por Chervier, Cadoré, Rodriguez-Piñeiro, Deputte, & Chabanne (2012). Para além disso, nos cães com anemia regenerativa existia um aumento da resposta reticulocitária face ao aumento da gravidade da anemia (valor médio da contagem absoluta de reticulócitos dos cães com anemia ligeira, moderada, severa e muito severa, respetivamente:  $157,08 \times 10^3/\mu\text{l}$ ,  $205,70 \times 10^3/\mu\text{l}$ ,  $258,70 \times 10^3/\mu\text{l}$ ,  $266,70 \times 10^3/\mu\text{l}$ ). Apesar de não se ter verificado uma diferença muito significativa, Villiers (2016) afirma que numa anemia regenerativa, em que é mantida a atividade normal da medula óssea, a magnitude da resposta dos reticulócitos deve corresponder à gravidade da anemia.

Os casos clínicos descritos, retratam 1 caso de anemia regenerativa (Bienve) e 1 caso de anemia não regenerativa (Tango). No caso da Bienve, apresentou-se à clínica com anorexia, diarreia e perda de peso súbita. Depois de todos os ECD realizados, constatou-se que a Bienve tinha hepatomegália, líquido livre ao redor dos rins, sopro cardíaco, tumores mamários e suspeita de linfoma.

Com todas estas patologias, a realização do hemograma revelou uma anemia regenerativa que, segundo Silva (2017) se pode constatar pois a Bienve apresentava um dos tumores mamários ulcerados.

De acordo com Thrall (2012), no caso de hemorragia aguda, como há perda simultânea de plasma e de eritrócitos o hematócrito permanece normal. Aproximadamente 72

horas após a hemorragia a medula óssea consegue produzir reticulócitos suficientes e estes são libertados para a corrente sanguínea. O teor proteico que se encontra no plasma deve retornar ao normal ao fim de aproximadamente 1 semana, o que não aconteceu no caso da Bienve pois a sua perda sanguínea era contínua.

O mesmo autor confirma ainda que a combinação de reticulocitose e hipoproteinémia (redução da produção por insuficiência hepática, por exemplo) é indicativa de anemia hemorrágica, aplicando-se também no contexto do caso da Bienve.

No caso do Tango, apresentou-se à clínica prostrado e anorético e com diagnóstico prévio de IRC. Depois de todos os ECD realizados, foi constatado que a IRC do Tango havia piorado consideravelmente revelando, conseqüentemente, uma anemia não regenerativa. Este diagnóstico, segundo Goggs & Hackner (2018) é confirmado pois a principal causa da depressão da medula óssea é uma resposta secundária a uma patologia primária.

De acordo com Thrall (2012), a anemia derivada de IRC crónica (como é o caso do Tango) é de moderada a grave e normocítica normocrómica. A principal causa deste tipo de anemia é a falta de produção de eritropoietina (glicoproteína produzida no rim com a função de regular a produção de eritrócitos), podendo também em casos mais pontuais ser provocada por outros fatores como aqueles que ocasionam maior tendência a hemorragias.

#### 4.1.2. Análise Crítica do Estágio

A Clínica Veterinária Dovet apresenta uma equipa com apenas 1 EV e 7 MV, o que demonstra que a profissão não é tão valorizada como deveria nesta instituição, um problema que subsiste bastante devido à inexistência da profissão na Espanha. Deste modo, o papel do EV e do MV encontram-se divididos por uma linha ténue o que muitas vezes se torna um problema subcarregando o EV, acabando por desvalorizar os patamares, os objetivos e as competências que cada profissional visa demonstrar. Ainda assim, é possível que o EV faça o seu trabalho de forma digna. Durante o período de estágio, a aluna realizou tarefas de competência de enfermagem veterinária, recebendo sempre todo o apoio e partilha de conhecimentos tanto por parte dos médicos veterinários como da enfermeira veterinária.

A clínica é caracterizada por oferecer umas instalações inovadoras, com boa capacidade e excelentes equipamentos, procurando inovar as suas instalações em prol do melhor tanto para os profissionais como para as dezenas de animais atendidos diariamente. No quadro seguinte estão descritos todos os objetivos propostos e cumpridos ou não cumpridos pela aluna durante a realização do estágio.

**Quadro 6** - Objetivos propostos e cumpridos / não cumpridos pela aluna.

<b>Área</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Cumprimento</b>
<b>ECD</b>	Radiografia	Sim
	Apoio na ecografia e na ecocardiografia	Sim
<b>Análises Clínicas</b>	Hemograma e Bioquímicas	Sim
	Urianálise	Sim
<b>Cirurgia</b>	Preparação do material e da sala de cirurgia	Sim
	Auxílio do Médico Veterinário na cirurgia	Sim
	Monitorização perioperatória	Sim
<b>Internamento hospitalar</b>	Higienização dos espaços	Sim
	Preparação e administração de medicação	Sim
	Contenção dos animais	Sim
	Recolha de sangue e colocação de cateter	Sim
	Tratamento de feridas e realização de pensos	Sim
<b>Urgências</b>	Apoio em situações de urgência	Sim
<b>Atendimento ao público</b>	Atendimento telefónico	Não
	Serviço de receção	Não
<b>Higiene e limpeza</b>	Limpeza do consultório	Sim
	Limpeza e preparação do material cirúrgico	Sim
	Organização do stock da clínica	Sim

## 4.2. Propostas de melhoria

No estágio realizado a aluna considera que evoluiu bastante nas diversas áreas de enfermagem veterinária em contexto de clínica de animais de companhia. Foi possível adquirir diversos conhecimentos e colocar em prática todas as aprendizagens obtidas durante a realização do curso, dando sentido e contexto a toda a informação retirada e, transformando-a efetivamente em aprendizagens significativas que têm sentido e valor na prática.

Apesar disso, a aluna considera de extrema importância salientar alguns pontos a melhorar, principalmente na vertente de atendimento ao cliente, que, sendo expectável que os alunos ainda não possuam estes conhecimentos, é um ponto bastante importante no papel do enfermeiro veterinário, onde a aluna se sente pouco confortável por não ter conseguido trabalhar essa vertente, sendo por isso um ponto a melhorar.

Nas tarefas em que a aluna esteve presente, dentro do contexto clínico, conseguiu ser autónoma em várias delas, no entanto, a aluna sente que precisa de aprofundar os seus conhecimentos em certas áreas e assuntos em específico, ressaltando, a compreensão dos fármacos, os seus mecanismos de ação e as suas vias de administração e a aplicação de manobras de recuperação cardiopulmonar ou qualquer tipo de tratamento em contexto de urgência onde a aluna sentiu que não participou tão ativamente como o esperado.

Relativamente à Clínica Veterinária Dovet, a aluna considerou que estes apresentam ótimos profissionais e excelentes instalações, sendo uma clínica de referência na Extremadura. Contudo, a aluna considera que uma proposta de melhoria, seria a divisão da sala de espera, ou alguma manobra para a tornar o ambiente *catfriendly* como, por exemplo, a colocação de prateleiras para as caixas transportadoras evitando, assim, a sua colocação no chão; um consultório específico para gatos e uma sala de internamento para os mesmos sem ser partilhada com o internamento de doenças infetocontagiosas e com jaulas que não emitam reflexo para o seu máximo conforto. Para além disso, a aluna considera que a integração de, pelo menos, mais um EV seria ideal para o bom funcionamento da equipa com a possibilidade da criação de consultas de enfermagem. Por fim, a aluna acredita que a clínica beneficiaria caso não aceitasse tantos estagiários, deixando o ambiente um pouco caótico por vezes e dando oportunidade a quem

realmente demonstra interesse pela área e pela aprendizagem disponibilizada a todo o instante por todos os médicos e enfermeira da clínica.

# 5. Considerações Finais e Perspetivas Futuras

## 5.1. Considerações Finais

A realização deste estágio curricular proporcionou à aluna uma consolidação dos conhecimentos adquiridos durante o curso de Enfermagem Veterinária permitindo, também, a sua ampliação quer na vertente teórica como na prática. Desta forma, a aluna considera que o estágio foi bastante enriquecedor e benéfico no que toca ao seu desenvolvimento global e intelectual como futura enfermeira veterinária, bem como a nível pessoal.

As áreas que a aluna esteve mais presente e participativa durante o estágio foram no internamento, na área cirúrgica, no tratamento e preparação dos pacientes e na realização dos ECD. Isto permitiu não só a evolução célere da estagiária na preparação do paciente e da sala de cirurgia, na monitorização anestésica e no período pré e pós operatório como também na realização de diversos ECD essenciais para o diagnóstico precoce de diversas patologias. No que diz respeito ao tratamento e internamento dos animais, foi possível a estagiária abordar os pacientes de forma autónoma e segura.

Com a elaboração deste relatório, a aluna teve o privilégio de aprofundar e consolidar os seus conhecimentos relativamente ao tema apresentado salientando sempre a importância da realização dos exames complementares de diagnóstico e, mais concretamente, das análises clínicas no sentido do diagnóstico precoce de algum estado anémico proporcionando um tratamento adequado e permitindo condições ideais para o bem-estar e qualidade de vida dos animais.

A aluna considerou o presente tema de grande relevância, e os resultados obtidos no estudo superaram as suas expectativas. Através deste estudo, foi possível identificar os tipos mais comuns de anemia, as suas principais causas e os parâmetros laboratoriais mais relevantes para o seu diagnóstico. A análise dos casos evidenciou a importância das análises sanguíneas regulares no acompanhamento e monitorização da saúde dos animais, especialmente em casos de doenças crónicas ou em tratamento prolongado como demonstrado no caso clínico 2.

Embora o presente relatório retrate essencialmente a área laboratorial, a Clínica Veterinária Dovet apresenta uma casuística bastante diversificada, permitindo à aluna a sua participação em muitas áreas e diversos casos clínicos, potencializando os seus conhecimentos e contribuindo para que a estagiária se tornasse uma profissional mais completa.

Por fim, com a realização deste relatório foi possível constatar e vivenciar que os enfermeiros veterinários desempenham um papel fundamental na casuística da clínica, mais especificamente no auxílio dos médicos veterinários relativamente à realização dos exames complementares de diagnóstico.

## 5.2. Perspetivas Futuras

No que diz respeito às perspetivas futuras, a aluna considera que a profissão de enfermagem veterinária está todos os dias a evoluir e que, aos poucos, vai conquistar ainda mais o seu lugar no mercado de trabalho e executar todas as competências que lhes são permitidas mediante a sua formação.

A aluna espera que no futuro possa desenvolver e aperfeiçoar as técnicas e funções que ainda encontra alguma dificuldade nomeadamente, o conhecimento farmacológico, as consultas de enfermagem veterinária de forma autónoma em que a aluna não teve contacto durante o estágio e, ainda, conseguir prestar um bom atendimento ao cliente, servindo de um forte elo entre este e o médico veterinário, transmitindo as informações de forma confiante.

A aluna espera que no decorrer do tempo as análises clínicas laboratoriais, como o hemograma para avaliar uma anemia, sejam mais recorrentes e mesmo aceites pelos tutores dos animais para que seja possível um melhor e mais rápido diagnóstico da patologia presente e permitir assim o tratamento precoce da doença.

Em relação à Clínica Veterinária Dovet, a aluna considera o futuro como a passagem para um hospital veterinário ao invés de clínica, com a ampliação do espaço e com a aquisição de mais meios de diagnóstico, nomeadamente a tomografia computadorizada.

Por fim, a aluna tenciona continuar a melhorar os seus conhecimentos em diversas áreas, nomeadamente urgências e internamento que são duas das áreas em que a aluna

demonstra mais interesse no momento nunca deixando de aprofundar o conhecimento em todas as áreas visando ser a melhor profissional possível.

## 6. Bibliografia

- Al-Ghazlat, S., & Hohenhaus, A. E. (2016). Immunologic and Hematologic Diseases: Introduction and Drug Therapy. Em P. J. Ettinger, E. C. Feldman, & E. Cote, *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (8 ed., Vol. 1, pp. 815-819). Missouri: Elsevier.
- Barger, A. M. (2010). Erythrocyte Morphology. Em D. J. Weiss, & K. J. Wardrop (Eds.), *Schalm's Veterinary Hematology* (6 ed., pp. 144-151). Iowa, USA: Wiley-Blackwell.
- Bellwood, B., & Andrasik-Catton, M. (2014). *Veterinary Technician's Handbook of Laboratory Procedures*. Iowa, USA: Wiley Blackwell.
- Campbell, M. T. (2012). Hemolympathic, Immunologic, and Oncology Emergencies. Em C. Norkus, *Veterinary Technician's Manual for Small Animal Emergency and Critical Care* (pp. 221-262). UK: Wiley-Blackwell.
- Cascio, M. J., & DeLoughery, T. G. (2016). The Medical Clinics of North America. (Elsevier, Ed.) *Anemia: Evaluation and Diagnostic Tests*, pp. 263-284. doi:10.1016/j.mcna.2016.09.003
- Chervier, C., Cadoré, J., Rodriguez-Piñeiro, M., Deputte, B., & Chabanne, L. (Abril de 2012). Causes of anaemia other than acute blood loss and their clinical significance in dogs. Em *J Small Anim Pract*. doi:10.1111/j.1748-5827.2011.01191.x. PMID: 22417096
- Goggs, R., & Hackner, S. G. (2018). Haematological emergencies. Em B. S. Association, L. G. King, & A. Boag (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care* (3 ed., pp. 210-235). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Gois, J. C., Sutana, V. L., Figueiredo, R. C., & Rios, D. R. (10 de Janeiro de 2019). Revista Médica de Minas Gerais. *Contagem de Reticulócitos na Prática Clínica: um Exame Pouco Utilizado*. doi:https://dx.doi.org/10.5935/2238-3182.20190003
- Grimes, C., & Fry, M. (2015). Nonregenerative Anemia: Mechanisms of Decreased or Ineffective Erythropoiesis. Em A. C. Pathologists, *Veterinary Pathology* (Vol. 2, pp. 298-311). American College of Veterinary Pathologists. doi:10.1177/0300985814529315
- Harvey, J. W. (2012). Evaluation Of Erythrocytes . Em J. W. Harvey, & J. W. Harvey (Ed.), *Veterinary Hematology - A Diagnostic Guide and Color Atlas* (pp. 49-121). Florida , USA: Elsevier. doi:https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0173-9.00004-X

- Harvey, J. W. (2012). Hematopoiesis. Em J. W. Harvey, *Veterinary Haematology - A Diagnostic Guide And Colour Atlas* (pp. 33-48). Florida, USA: Elsevier. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0173-9.00004-X>
- Hohenhaus, A., & Winzelberg, S. (2017). Nonregenerative Anemia. Em S. Ettinger, E. Feldman, & E. Côté (Eds.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (pp. 2100-2112). Missouri: Elsevier.
- Kundrapu, S., & Noguez, J. (2018). Laboratory Assessment of Anemia. Em G. S. Makowski (Ed.), *Advances in Clinical Chemistry* (Vol. 83, pp. 197-255). Cleveland, USA: Elsevier. doi:<https://doi.org/10.1016/bs.acc.2017.10.006>
- Liebich, H.-G. (2019). Blood and haemopoiesis. Em H.-G. Liebich, *Veterinary histology of domestic mammals and birds - Textbook and Colour Atlas* (C. Klupiec, Trad., 5 ed., pp. 134-145). Sheffield, UK: 5m publishing.
- Lopes, S. T., Biondo, A. W., & Santos, A. P. (2007). UFSM - Departamento de Clínica de Pequenos Animais. *Manual de Patologia Clínica Veterinária*.
- Marks, S. L. (2016). Anemia. Em *The Merck Veterinary Manual* (11 ed., pp. 7-14). Kenilworth, USA: Merck & CO., INC.
- Meder, A. R., Adagio, L. M., & Lattanzi, L. D. (2012). *El hemograma en animales pequeños*. La Pampa, Argentina: EdUNLPam.
- Mills, J. (2012). Anemia. Em B. S. Association, M. J. Day, & B. Kohn (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Haematology and Transfusion Medicine* (2 ed., pp. 31-44). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Moraillon, R., Legeay, Y., Boussarie, D., & Sénécat, O. (2013). *Manual Elsevier de Veterinária: Diagnóstico e Tratamento de Cães, Gatos e Animais Exóticos* (7 ed.). (C. Dagli, J. M. Guerra, N. C. Fernandes, S. C. Oloris, & T. D. Hernandez, Trads.) Elsevier.
- Palin, R. (2021). The Veterinary Nurse. *Canine immune-mediated haemolytic anaemia part 1: presentation, diagnosis and treatment*, 12(7).
- Paltrinieri, S. (2017). The diagnostic approach to anaemia in the dog and cat. Em D. o. Health, *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society* (Vol. 3, pp. 149-164). Milan. doi:<https://doi.org/10.12681/jhvms.15529>
- Paschoal, C. L., Rafaine, D., Santos, D. A., Rocha, F. P., Rocha, F. A., Neto, F. A., & Sacco, S. R. (Julho de 2008). Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. *Anemia por Deficiência Nutricional*.
- Piek, C. (2016). Immune-Mediated Hemolytic Anemias and Other Regenerative Anemias. Em S. J. Ettinger, E. C. Feldman, & E. Cote, *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (8 ed., Vol. 1, pp. 829-837). USA: Elsevier.

- Silva, M. N. (2017). *Hematologia Veterinária*. Belém - Brasil: Editora Universitária da Assessoria de Educação a Distância - EditAEDI.
- Stokol, T. (2016). Anemia, Erythrocytosis. Em S. Ettinger, E. Feldman, & E. Côté (Edits.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (8 ed., pp. 740-749). Missouri: Elsevier.
- Thrall, M. A. (2012a ). Anemia Não Regenerativa. Em M. A. Thrall, G. Weiser, R. W. Allison, & T. W. Campbell, *Hematologia e Bioquímica - Clínica Veterinária* (A. B. Sobrinho, D. J. Waschburger, F. G. Acre, L. Z. Crivellenti, L. d. Fagliari, S. Borin-Crivellenti, . . . R. Thiesen, Trads., 2 ed., pp. 180-190). Rio de Janeiro, Brasil: ROCA LDTA.
- Thrall, M. A. (2012b). Anemia Regenerativa. Em M. A. Thrall, G. Weiser, R. W. Allison, & T. W. Campbell, *Hematologia e Bioquímica - Clínica Veterinária* (A. B. Sobrinho, D. J. Waschburger, F. G. Acre, L. Z. Crivellenti, L. d. Fagliari, S. Borin-Crivellenti, . . . R. Thiesen, Trads., 2 ed., pp. 191-248). Rio de Janeiro, Brasil: Roca LDTA.
- Thrall, M. A. (2012c). Classificação e Abordagem Diagnóstica da Anemia. Em M. A. Thrall, G. Weiser, R. W. Allison, & T. W. Campbell, *Hematologia e Bioquímica - Clínica Veterinária* (A. B. Sobrinho, D. J. Waschburger, F. G. Acre, L. Z. Crivellenti, L. d. Fagliari, S. Borin-Crivellenti, . . . R. Thiesen, Trads., 2 ed., pp. 170-179). Rio de Janeiro, Brasil: Roca LTDA.
- Tilley, L. P., & Jr., F. W. (2015). Anemia Arregenerativa . Em *Consulta Veterinária em 5 minutos: Espécies Canina e Felina* (5ª ed., pp. 80-83). São Paulo: Manole.
- Tvedten, H. (1994). Erythrocyte Disorders. Em M. D. Willard, H. Tvedten, & G. H. Turnwald, *Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods* (2 ed., pp. 31-51). USA, Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Tvedten, H. (2010). Laboratory and Clinical Diagnosis of Anemia. Em D. J. Weiss, & K. J. Wardrop (Edits.), *Schalm's Veterinary Hematology* (6 ed., pp. 152-161). Iowa, USA: Wiley-Blackwell.
- Tvedten, H., & Moritz, A. (2010). Reticulocyte and Heinz Body Staining and Enumeration. Em D. J. Weiss, & K. J. Wardrop (Edits.), *Schalm's Veterinary Hematology* (6 ed., pp. 1067-1073). Iowa, USA: Wiley-Blackwell.
- Villiers, E. (2016). Introduction to haematology. Em B. S. Association, E. Villiers, & J. Ristic (Edits.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Clinical Pathology* (3 ed., pp. 27-37). Gloucester.
- Yilmaz, G., & Shaikh, H. (2023). *Normochromic Normocytic Anemia*. Obtido em junho de 2024, de National Library of Medicine:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK565880/>

Zivot, A., Lipton, J. M., Narla, A., & Blanc, L. (2018). Molecular Medicine. *Erythropoiesis: insights into pathophysiology and treatments in 2017*, p. 15. doi: <https://doi.org/10.1186/s10020-018-0011-z>

# Anexos

## Anexo I – Caracterização dos animais com anemia regenerativa

**Quadro 7** - Caracterização dos animais com anemia regenerativa: índices eritrocitários, anisocitose, causa, doença e/ou sinais clínicos.

Nome	Idade	Raça	Índices Eritrocitários	Anisocitose	Causa	Doença ou Sinais Clínicos
BIENVE	12,3 anos	Yorkshire Terrier	Macrocítica, Hipocrômica	+	Hemorragia Externa	Patologias múltiplas
TIKI	15,3 anos	Teckel	Macrocítica, Normocrômica	+	Hemorragia Interna	Hematoquezia persistente
MAX	7,6 anos	Beagle	Microcítica, Normocrômica	+	Hemolítica Extravascular	Infestação por pulgas
DUQUE	14,9 anos	Indefinida	Macrocítica, Hipocrômica	+	Hemorragia Interna	Lesão gastrointestinal
BLACK	12 anos	Labrador	Normocítica, Normocrômica	-	Hemorragia Externa	Patologias múltiplas
MAGGIE	7,9 anos	Indefinida	Normocítica, Normocrômica	-	Hemolítica Extravascular	Tumor mamário
CHUFI	11,8 anos	Indefinida	Microcítica, Normocrômica	-	Hemorragia Externa	Abcesso cervical
LEROY	9,4 anos	Indefinida	Normocítica, Normocrômica	-	Hemorragia Externa	Dermatite generalizada
DIVA	7 anos	Labrador	Normocítica, Normocrômica	-	Hemorragia Interna	Atropelamento
BAYRON	13,3 anos	Bull Terrier	Normocítica, Normocrômica	-	Hemorragia Interna	Otohematoma
SHERLOCK	11,7 anos	Golden Retriever	Macrocítica, Hipocrômica	-	Hemorragia Interna	Hematemese e síncope

LIA	8 meses	Indefinida	Normocítica, Normocrómica	-	Hemorragia Interna	Fratura da cabeça do fémur
-----	---------	------------	------------------------------	---	--------------------	----------------------------

## Anexo 2 – Caracterização dos animais com anemia não regenerativa

**Quadro 8** - Caracterização dos animais com anemia não regenerativa: índices eritrocitários, causas, anisocitose, doença e/ou sinais clínicos.

Nome	Idade	Raça	Índices Eritrocitários	Anisocitose	Causa	Doença ou Sinais Clínicos
TANGO	14,2 anos	Husky	Normocítica, Normocrómica	-	Extramedular	IRC
DORA	12,8 anos	Mastim	Microcítica, Normocrómica	+	Extramedular	Piometra
LUNA	13,1 anos	Yorkshire Terrier	Normocítica, Normocrómica	-	Extramedular	IRC, Síndrome de Cushing, hepatomegália
CHICA	7,6 anos	Braco Alemão	Microcítica, Normocrómica	-	Extramedular	Pré-operatório (Mastectomia total por tumores mamários)
RUMBA	3,3 anos	Fox Terrier	Microcítica, Normocrómica	-	Medular	Erliquiose
KANAN	6,5 anos	Husky	Normocítica, Normocrómica	-	Extramedular	Pré-operatório
CUNE	15,5 anos	Cocker Spaniel	Microcítica, Normocrómica	-	Extramedular	Apatia e anorexia
IRIS	3,3 anos	Prazsky krysarik	Normocítica, Normocrómica	-	Extramedular	Gastrite crónica
JANA	14,9 anos	Indefinida	Normocítica, Normocrómica	-	Extramedular	Abcesso/massa na zona infraorbitária

HACHI	14,5 anos	West Highland White Terrier	Normocítica, Normocrómica	-	Extramedular	IRC
WUIKI	4 anos	Indefinida	Microcítica, Normocrómica	-	Extramedular	Periodontite severa e infeção
BECAS	13,3 anos	Golden Retriever	Microcítica, Normocrómica	-	Extramedular	Discoespondilose
COBY	10,9 anos	Beagle	Normocítica, Normocrómica	-	Medular	Administração prolongada de fármacos
ZOU	10,4 anos	Labrador	Normocítica, Normocrómica	-	Extramedular	Pré-operatório