



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-CCA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MATHEUS VENTORIN CONCEIÇÃO

PERFIL HEMATOLÓGICO DE FELINOS DOMÉSTICOS (*Felis catus*) ORIUNDOS DE
ABRIGO E SUBMETIDOS A ORQUIECTOMIA EM IMPERATRIZ-MA

IMPERATRIZ-MA

2025

MATHEUS VENTORIN CONCEIÇÃO

PERFIL HEMATOLÓGICO DE FELINOS DOMÉSTICOS (*Felis catus*) ORIUNDOS DE
ABRIGO E SUBMETIDOS A ORQUIECTOMIA EM IMPERATRIZ-MA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual da Região Tocantina do
Maranhão como requisito básico para a
conclusão do Curso de Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Milena Lopes Oliveira

IMPERATRIZ-MA

2025

C744p

Conceição, Matheus Ventrin

Perfil hematológico de felinos domésticos (*Felis catus*) oriundos de abrigo e submetidos a orquiectomia em Imperatriz-MA. / Matheus Ventrin Conceição. – Imperatriz, MA, 2025.

34 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Medicina Veterinária) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2025.

1. Gatos. 2. Hematologia. 3. Eritrograma 4. Leucograma. 5. Trombograma.
6. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 599.742.7: 616.15

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Kacio Micael Oliveira Vidal CRB13/988**

PERFIL HEMATOLÓGICO DE FELINOS DOMÉSTICOS (*Felis catus*) ORIUNDOS DE
ABRIGO E SUBMETIDOS A ORQUIECTOMIA EM IMPERATRIZ-MA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual da Região Tocantina do
Maranhão como requisito básico para a
conclusão do Curso de Medicina Veterinária.

Data de aprovação: 24 / 07 / 2025

Banca Examinadora



Prof. Dra. Milena Lopes Oliveira

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão



Prof. Dr. Paulo Vitor Silva de Carvalho

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão



Dr. Dennis Leite dos Santos
Médico Veterinário

RESUMO

O hemograma é um exame essencial na avaliação pré-operatória de felinos, permitindo identificar alterações hematológicas que podem impactar a segurança anestésica e cirúrgica. A orquiectomia, procedimento cirúrgico de remoção dos testículos, é amplamente utilizada no controle populacional de gatos domésticos. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar os parâmetros hematológicos de cinquenta felinos domésticos machos (N=50), oriundos de abrigo, submetidos à orquiectomia. Coletou-se sangue dos felinos para a realização do hemograma, que incluiu análise em analisador automático MaxCel 500D Vet® e contagem manual diferencial de leucócitos e plaquetas. Os resultados mostraram que 6% (3/50) dos animais apresentaram alterações na série eritrocitária. Na série leucocitária, 20% (10/50) apresentaram alterações, destacando-se a leucocitose neutrofílica em 90% (9/10), eosinofílica em 50% (5/10), monocítica em 40% (4/10), leucocitose basofílica em 10% (1/10) e desvio à esquerda em 20% (2/10). Paralelamente, na série plaquetária, 22% (11/50) apresentaram trombocitopenia. Estas alterações podem estar associadas à presença de processos infecciosos ou inflamatórios subclínicos, às características epidemiológicas dos animais de abrigo e às particularidades da espécie, como a tendência à agregação plaquetária. Conclui-se que o hemograma pré-operatório é indispensável para detectar alterações subclínicas e garantir maior segurança anestésico-cirúrgica, especialmente em animais provenientes de populações vulneráveis.

Palavras-chave: gatos; hematologia; eritrograma; leucograma; trombograma.

ABSTRACT

A complete blood count (CBC) is an essential test in the preoperative evaluation of felines, allowing the identification of hematological alterations that may impact anesthetic and surgical safety. Orchiectomy, a surgical procedure involving the removal of the testicles, is widely used in the population control of domestic cats. This study aimed to evaluate the hematological parameters of fifty male domestic cats (N=50) from a shelter who underwent orchiectomy. Blood was collected from the felines to perform a blood count, which included analysis on an automatic MaxCel 500D Vet® analyzer and manual differential leukocyte and platelet count. The results showed that 6% (3/50) of the animals presented alterations in the erythrocyte series. In the leukocyte series, 20% (10/50) presented alterations, highlighting neutrophilic leukocytosis in 90% (9/10), eosinophilic leukocytosis in 50% (5/10), monocytic leukocytosis in 40% (4/10), basophilic leukocytosis in 10% (1/10) and left shift in 20% (2/10). In parallel, in the platelet series, 22% (11/50) presented thrombocytopenia. These alterations may be associated with the presence of subclinical infectious or inflammatory processes, the epidemiological characteristics of shelter animals and the particularities of the species, such as the tendency to platelet aggregation. It is concluded that the preoperative blood count is essential to detect subclinical alterations and ensure greater anesthetic-surgical safety, especially in animals from vulnerable populations.

Keywords: cats; hematology; erythrogram; leukogram; thrombogram.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AVMA - American Veterinary Medical Association
BAS – Basófilos
CFMV - Conselho Federal de Medicina Veterinária
CHCM – Concentração de hemoglobina corpuscular média
CO₂ – Dióxido de carbono
EDTA – Ácido etilenodiaminotetracético
EOS – Eosinófilos
EPO – Eritropoetina
FELV – Vírus da Leucemia Felina
FIV – Vírus da Imunodeficiência Felina
GM-CSF – Fator estimulador de colônia granulócito-macrófago
GPAI – Grupo de Apoio aos Animais de Imperatriz
HB – Hemoglobina
HT – Hematócrito
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC – Intervalo de confiança
IL – Interleucina
LBRA – Laboratório de Biotecnologia da Reprodução Animal
LEU – Leucócitos
LIN – Linfócitos
LINF B – Linfócitos B
LINF T – Linfócitos T
ML – Mililitro
MON – Monócitos
NEU – Neutrófilos
NK – Células natural killer
O₂ – Oxigênio
ONGs – Organizações Não Governamentais
PLT – Plaquetas
RBC – Eritrócitos
TNF – Fator de necrose tumoral
UFC – Unidades formadoras de colônias
VCM – Volume corpuscular médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 Hematopoiese e produção de células sanguíneas	11
2.2 Eritrograma: morfologia, funções e alterações das hemácias	12
2.3 Leucograma: características e funções dos leucócitos	13
2.3.1 Neutrófilos	13
2.3.2 Eosinófilos	14
2.3.3 Basófilos	14
2.3.4 Linfócitos.....	14
2.3.5 Monócitos	14
2.4 Trombograma: plaquetas, função e alterações	15
3 MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1. Local do experimento	15
3.2. Animais	15
3.3. Coletas de amostras	15
3.4. Análises laboratoriais e processamento das amostras	15
3.5. Análise estatística.....	16
4 RESULTADOS	17
5 DISCUSSÃO	21
5.1. Frequência de alterações hematológicas.....	21
5.2. Eritrograma	22
5.3 Leucograma.....	24
5.4. Trombograma	26
5.5. Orquiectomia em massa: ética, diretrizes e a subvalorização do hemograma	27
6 CONCLUSÕES.....	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

As relações entre homens e animais evoluíram ao longo das gerações, promovendo vínculos afetivos significativos e impactando positivamente a qualidade de vida de ambos. A intensificação destas relações está entre os principais fatores que justificam o aumento da população de pets no Brasil. Em 2019, a estimativa populacional de gatos no Brasil foi de 33,6 milhões de animais, reforçando a importância desses animais no contexto urbano (IBGE, 2019). No estado do Maranhão, aproximadamente 31,5% dos domicílios possuem pelo menos um gato (IBGE, 2019), demonstrando a crescente inserção desses animais no ambiente familiar.

O aumento da população errática de animais domésticos é alvo de grande preocupação para a sociedade atual, em virtude do comprometimento da saúde e bem-estar animal, além de possíveis consequências à saúde pública (Lima; Luna, 2012). Os felinos domésticos apresentam características reprodutivas que favorecem a superpopulação de gatos, dentre elas destacam-se: ciclo estral curto, ninhadas de 5 a 8 filhotes, curto período de gestação e comportamento de saídas externas (Little, 2018). Assim, um macho pode cobrir várias fêmeas simultaneamente, configurando um grande potencial para o aumento da população errática de gatos domésticos.

A orquiectomia de gatos é uma estratégia frequentemente usada por tutores, Organizações Não Governamentais (ONGs) e abrigos de proteção animal, que visa o controle da natalidade. A realização desse procedimento cirúrgico tem como finalidade, a perda irreversível e definitiva da capacidade reprodutiva do animal, além de auxiliar na prevenção de doenças como as neoplasias testiculares, diminuir a incidência de hiperplasia prostática, orquites, epididimites, trauma ou abscessos, hipertrofia prostática e prostatite (Schafer-Somi *et al.*, 2017). Todos esses fatores somados fazem da orquiectomia uma cirurgia de rotina nas clínicas veterinárias e em campanhas de controle reprodutivo.

A orquiectomia consiste na remoção cirúrgica dos testículos e epidídimos dos machos, alterando anatomicamente o sistema reprodutor do animal, impedindo a produção de espermatozoides e causando a esterilidade permanente e total dos animais submetidos (Mahlow, 1996). Esse procedimento cirúrgico é menos invasivo que a esterilização de gatas e apresenta maior rapidez na recuperação do animal, sendo considerado um procedimento de baixa complexidade, rápida recuperação, elevada eficácia contraceptiva, e comumente adotado em campanhas públicas e privadas de esterilização de felinos (Carvalho *et al.*; 2007).

A falta de controle reprodutivo causa a superpopulação de gatos erráticos, gerando demanda para a orquiectomia desses animais. Grande parte destes provém de ambientes com histórico sanitário desconhecido ou precário, sendo fundamental a realização de exames

laboratoriais com a finalidade de evitar complicações cirúrgicas e anestésicas (Sparkes *et al.*; 2013; Rodrigues *et al.*; 2018). O exame de hemograma oferece uma visão abrangente do estado de saúde do animal, especialmente em relação às condições de funcionamento do sistema hematopoiético e imunológico, tornando imprescindível a avaliação quantitativa e qualitativa das células sanguíneas para garantir a segurança do procedimento cirúrgico (Soares *et al.*, 2012; Carmo *et al.*, 2020).

O hemograma é uma ferramenta essencial no auxílio ao diagnóstico de enfermidades em pacientes assintomáticos e em diagnósticos diferenciais, permitindo intervenções clínicas antes de procedimentos cirúrgicos. Além disso, permite o diagnóstico e controle evolutivo de doenças infecciosas, parasitárias, doenças crônicas, emergências médicas e cirúrgicas (González; Silva, 2008). A observação de alterações hematológicas pode indicar infecções subclínicas, inflamações, anemia, distúrbios de coagulação e outras condições que comprometem a segurança anestésico-cirúrgica. Assim, a análise do hemograma auxilia a equipe médica na utilização de fármacos, no diagnóstico de doenças hematológicas, na prevenção de complicações transoperatórias, e na avaliação do estado de saúde geral do paciente (Mathias *et al.*, 2006).

Os felinos erráticos apresentam maior exposição às doenças transmitidas por outros animais, principalmente a imunodeficiência viral felina e a leucemia viral felina, causadas, respectivamente, pelo Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) e Vírus da Leucemia Felina (FELV). Ambas são lentivíroses que resultam em distúrbios hematológicos graves e discrasias sanguíneas com redução de hemácias, hematócrito, hemoglobina, linfócitos e plaquetas (Watanabe *et al.*, 2021; Bezerra *et al.*, 2024). Gatos machos não castrados apresentam uma chance três vezes maior de infecção por FIV, quando comparado às fêmeas, gatos castrados e/ou confinados. Os machos com comportamento de fuga das residências estão mais expostos às brigas por território, acasalamentos com diferentes fêmeas e competição por recursos (Martins, 2014; Fernandes, 2015; Watanabe *et al.*, 2021).

Os gatos inteiros erráticos e oriundos de abrigos apresentam maior exposição às doenças, além de favorecer o aumento da população errática de felinos nas cidades. Paralelamente, a orquiectomia é essencial para reduzir a população de felinos, diminuir o índice de transmissão de doenças e auxiliar no controle sanitário e bem-estar do animal (Schafer-Somi *et al.*, 2017). Diante do exposto, se faz necessária a utilização do hemograma para conhecer o perfil hematológico dos animais presentes em abrigos de Imperatriz-MA, permitindo identificar o estado de saúde desses animais presentes e mitigar os riscos transoperatórios da orquiectomia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Hematopoiese e produção de células sanguíneas

A hematopoiese é o processo biológico responsável pela produção dos componentes celulares do sangue, sendo eles: eritrócitos (RBC), leucócitos (LEU) e plaquetas (PLT). Este processo ocorre predominantemente na medula óssea de mamíferos adultos, e é responsável pela renovação celular contínua. Nos felinos domésticos, a hematopoiese ocorre extravascular e envolve a diferenciação de células-tronco pluripotentes em linhagens mielóides e linfóides, conhecidas como tecido hematopoético. Essas células pluripotentes mais diferenciadas originam as unidades formadoras de colônias (UFC) e, posteriormente, os precursores hematopoéticos específicos de cada linhagem, dando origem às hemácias, leucócitos e plaquetas (Weiss; Wardrop, 2010).

Esse polo de produção é guiado pela necessidade homeostática e mantido por meio de estimulação molecular específica e da retroalimentação. A linhagem linfóide origina os linfócitos (LIN), sendo eles: linfócitos T (LINF T), linfócitos B (LINF B) e células natural killer (NK). Já a linhagem mielóide origina os neutrófilos (NEU), monócitos (MON), eosinófilos (EOS), basófilos (BAS), hemácias e plaquetas (Santos; Alessi, 2023).

A produção destas células em felinos é mediada e regulada por fatores estimulantes, como a eritropoetina (EPO), hormônios tireoidianos, fatores de crescimento, andrógenos e hipóxia tecidual. Citocinas específicas também atuam diretamente nos receptores das células-tronco eritróides, como a interleucina 3 (IL-3), fator estimulador de colônias granulócitos e macrófagos (GM-CSF) e a interleucina 6 (IL-6) (Jericó; Andrade Neto; Kogika, 2015; Santos; Alessi, 2023).

A hematopoiese garante a reposição adequada das células sanguíneas destruídas ou envelhecidas, mantendo a homeostase e permitindo respostas rápidas a demandas fisiológicas como infecções ou hemorragias. Em situações de maior demanda, como infecções, inflamações agudas ou perdas sanguíneas, ocorre a liberação acelerada de células jovens ao sangue periférico, evidenciando a capacidade adaptativa do sistema hematopoiético (Latimer, 2011; Silva, 2017).

Dispondo de todas as células produzidas, forma-se o sangue, um tipo único de tecido conjuntivo fluido, formado pelos elementos figurados (células e plaquetas) e pelo plasma (constituído por água, proteínas, lipídios, carboidratos, eletrólitos, minerais e vitaminas). O sangue é responsável pelo transporte de oxigênio (O₂), hormônios e nutrientes (proteínas,

carboidratos, lipídios e vitaminas), necessários ao metabolismo celular, garantindo o funcionamento adequado do organismo e a manutenção da homeostase (Carmo *et al.*, 2020).

Além disso, o sangue conduz produtos do metabolismo celular para os órgãos de metabolização e excreção, como rins, pulmões e fígado, permitindo a eliminação dos catabólitos pelo organismo. O equilíbrio fisiológico, em especial do sistema circulatório e seus constituintes sanguíneos é importante para o bom funcionamento do organismo. Falhas nesse equilíbrio, por causas congênitas, genéticas, infecciosas ou por alterações nos mecanismos de produção celular, podem levar a doenças hematológicas, como anemias e distúrbios da coagulação (Carmo *et al.*, 2020).

2.2 Eritrograma: morfologia, funções e alterações das hemácias

As hemácias, também conhecidas como glóbulos vermelhos ou eritrócitos, são células que não possuem núcleo e têm como principais funções, o transporte de oxigênio (O₂) e remoção de dióxido de carbono (CO₂), função mediada pela hemoglobina (HB) presente no citoplasma, nutrindo indiretamente os tecidos corporais. Em felinos, essas células apresentam formato discóide bicôncavo e diâmetro médio inferior ao dos cães (Little, 2018).

O processo de produção das hemácias é chamado de eritropoiese. A eficiência dessa produção é favorecida quando se tem ambiente medular íntegro (sem lesões), presença de células precursoras em quantidade adequada, estímulo hormonal apropriado e disponibilidade de matéria prima como ferro, cobalto, vitamina B12 e entre outros (Stockham; Scott, 2024).

A maturação das hemácias envolve um conjunto de etapas. À esquerda da série eritrocitária, têm-se as células jovens, que são maiores e com menos hemoglobina no citoplasma. Conforme amadurecem, acumulam hemoglobina e se tornam funcionais (González; Da Silva, 2008). As hemácias maduras são liberadas no sangue e permanecem ativas por um tempo limitado, cerca de 76 dias em felinos. Quando envelhecem e perdem a funcionalidade, são destruídas por fagocitose, processo conhecido como hemólise, que pode ser intravascular ou extravascular (Thrall *et al.*, 2022).

O eritrograma é um exame fundamental na avaliação pré-operatória, pois permite identificar distúrbios que comprometem a capacidade de transporte de oxigênio, aumentando os riscos anestésicos e cirúrgicos (Latimer, 2011). No eritrograma, são avaliados parâmetros, como: contagem de eritrócitos (milhões/mm³), concentração de hemoglobina (g/dL), e hematócrito (%). O volume e concentração de hemoglobina, assim como o tamanho da célula

e a vida média dos eritrócitos variam de acordo com a espécie animal, raça e a idade (Santos; Alessi, 2023).

Os valores de referência descritos por Weiss e Wardrop (2010) para felinos incluem hematócrito variando entre 24% e 45%, hemoglobina entre 8 e 15 g/dL e contagem de eritrócitos entre 5 a 10 milhões/ μL . Estes três parâmetros permitem calcular os índices eritrocitários (hematimétricos), que são: volume corpuscular médio (VCM), e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). Esses índices são fundamentais para a classificação das anemias de acordo com o tamanho e teor de hemoglobina das hemácias.

2.3 Leucograma: características e funções dos leucócitos

O leucograma avalia quantitativamente e qualitativamente os leucócitos, fornecendo informações quanto a distribuição e morfologia celular em processos inflamatórios, infecciosos ou imunomediados. Em felinos, os valores de referência descritos por Weiss e Wardrop (2010) incluem leucócitos totais entre 5.500 e 19.000/ μL , neutrófilos segmentados entre 2.500 e 12.500/ μL , bastonetes entre 0 e 300/ μL , linfócitos de 1.500 a 7.000/ μL , monócitos entre 0 e 850/ μL , eosinófilos entre 0 e 1.500/ μL , e basófilos raros.

Diferentemente das hemácias, os leucócitos são células nucleadas, classificadas em polimorfonucleares (granulócitos) e mononucleares (agranulócitos), que incluem: neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos, cada qual com funções e metabolismos específicos.

2.3.1 Neutrófilos

Os neutrófilos representam o tipo mais abundante de leucócitos na corrente sanguínea e atuam como a primeira linha de defesa do organismo contra agentes patogênicos. Possuem grânulos citoplasmáticos ricos em enzimas capazes de degradar microrganismos invasores, sendo assim, defendem o organismo contra os mais diferentes tipos de agressão, através da fagocitose e a destruição dos microrganismos (bactérias, fungos e protozoários) e materiais estranhos. Os neutrófilos migram por quimiotaxia para o local de ação, liberando grânulos específicos, que auxiliam na destruição dos microrganismos mortos no tecido e na modulação da resposta inflamatória, especialmente na imunidade inata. Seu metabolismo predominantemente glicolítico permite atuação em ambientes hipóxicos, como tecidos inflamados, ampliando sua área de atuação (Weiss; Wardrop, 2010; Latimer, 2011; Stockham; Scott, 2024).

2.3.2 Eosinófilos

Os eosinófilos são leucócitos que possuem o núcleo polimórfico e citoplasma repleto de grânulos. São pequenos e bastonados em gatos. Os grânulos contêm proteínas catiônicas, peroxidase eosinofílica e neurotoxinas, que são tóxicas para helmintos, com efeito parasiticida, que os torna importantes na defesa do organismo contra parasitas multicelulares e estágios larvais. Além disso, atua na modulação do processo alérgico, em reações anafiláticas, na ampliação da inflamação durante a reação de hipersensibilidade imediata, e na destruição tecidual em alguns tumores (González; Da Silva, 2008; Latimer, 2011).

2.3.3 Basófilos

Os basófilos são os leucócitos menos comuns em felinos, visto que são raros no sangue periférico. Em seu citoplasma, grânulos contendo heparina e histamina estão presentes. Quando demandados, liberam esses mediadores químicos, modulando reações de hipersensibilidade imediata. Suas funções ainda não são totalmente compreendidas, para além da participação em reações alérgicas, onde podem agir junto aos neutrófilos. Acredita-se que sejam importantes em reações cutâneas a carrapatos, hemostasia, citotoxicidade tumoral e lipólise (Weiss; Wardrop, 2010; Santos; Alessi, 2023; Stockham; Scott, 2024).

2.3.4 Linfócitos

Os linfócitos constituem um grande e heterogêneo grupo de células com morfologia semelhante, porém com funções bastante distintas. Participam ativamente da imunidade adaptativa, e subdividem-se em linfócitos T (imunidade celular), linfócitos B (produção de anticorpos) e células NK (resposta citotóxica contra células infectadas por vírus e células neoplásicas). Os linfócitos B advêm da medula óssea e são responsáveis pela resposta imune humoral desencadeada na presença e identificação de antígenos. Os linfócitos T atuam na imunidade celular, ou seja, envolve a ação direta das células. Com diferentes subconjuntos (T CD4+; T CD8+) têm funções específicas, como a ativação de outras células, coordenando a resposta imune ou a destruição de células infectadas. As células natural killers constituem a primeira linha de defesa contra infecções virais e tumores, e diferem dos linfócitos B e T pois não possuem receptores. São os linfócitos que atacam células tumorais, células infectadas por vírus e células normais com antígenos desconhecidos (Little, 2018; Santos; Alessi, 2023).

2.3.5 Monócitos

Os monócitos são leucócitos circulantes que podem migrar para tecidos, e se diferenciam em macrófagos. Essas células desempenham importante função na resposta

inflamatória, sendo os principais fagócitos do organismo. Estão presentes tanto em inflamações crônicas quanto agudas, atuando na fagocitose de bactérias, microrganismos complexos, tecido morto e restos celulares. Além da função fagocítica, os monócitos apresentam outras funções, como a modulação e reparação do processo inflamatório, participação na imunidade adquirida e apresentação de antígenos às células do sistema imune (Latimer, 2011).

2.4 Trombograma: plaquetas, função e alterações

As plaquetas são fragmentos citoplasmáticos originados dos megacariócitos na medula óssea. Durante o processo de trombopoiese, os megacariócitos projetam extensões citoplasmáticas para os vasos sanguíneos, que se fragmentam e originam as plaquetas. As plaquetas são fundamentais para a hemostasia primária, mecanismo fisiológico para evitar a perda de sangue, por formarem o tampão plaquetário em locais de lesão vascular. Nos felinos, o número de plaquetas costuma variar de 230.000 a 680.000/ μL (Weiss; Wardrop, 2010).

Uma característica marcante dos gatos é a tendência natural à agregação plaquetária durante a coleta, que pode levar a pseudotrombocitopenia, uma contagem artificialmente reduzida de plaquetas, causada por aglomerados que não são detectados em analisadores automáticos. A confirmação deve ser feita por contagem manual em esfregaço sanguíneo, observando a presença de agregados (Latimer, 2011). Processos inflamatórios ou infecciosos podem induzir aumento no consumo ou destruição de plaquetas, levando à trombocitopenia real. Apesar disso, em muitos casos, a principal causa de valores subestimados em felinos é a agregação plaquetária (González; Da Silva, 2008).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local do experimento

A pesquisa foi realizada em duas clínicas veterinárias da cidade de Imperatriz-MA, que em parceria com o Laboratório de Biotecnologia da Reprodução Animal (LBRA), forneceram o espaço físico para a realização do procedimento cirúrgico de orquiectomia, coleta das amostras sanguíneas e realização do hemograma.

3.2. Animais

Foram selecionados, aleatoriamente, 50 gatos domésticos (*Felis catus*), provenientes do Grupo de Apoio aos Animais de Imperatriz (GPAI; n = 50). Não foi possível determinar o intervalo de idade dos animais utilizados neste estudo, pois o GPAI não dispõe de fichas com dados individuais dos animais, sendo a maioria deles resgatados já adultos. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi aplicado previamente à utilização dos animais.

3.3. Coletas de amostras

Os animais foram contidos manualmente, de maneira a minimizar o estresse e aumentar a segurança durante a coleta. As amostras sanguíneas foram coletadas por punção da veia jugular. Foi coletado o volume entre 1,5 ml e 2,5 ml, utilizando agulhas 22G e seringas de 3ml. As amostras de sangue foram acondicionadas dentro dos tubos tipo BD Vacutainer®, contendo ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). Logo após a coleta, as amostras foram delicadamente homogeneizadas e acondicionadas em refrigeradores com controle de temperatura entre 4°C a 6°C, onde foram mantidas por cerca de 1 hora, até o momento da análise.

3.4. Análises laboratoriais e processamento das amostras

As amostras sanguíneas foram submetidas a análise hematológica com o objetivo de quantificar as séries eritrocitária, leucocitária e plaquetária. Toda a série eritrocitária, que inclui a contagem total de hemácias (RBC), hematócrito (HT), hemoglobina (HB), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) foi realizada por meio do analisador hematológico automático veterinário MaxCel 500D Vet®, devidamente calibrado para a espécie felina. Esse equipamento utiliza a impedância elétrica (princípio de Coulter) para detectar e contabilizar as células. A concentração de hemoglobina foi determinada pelo referido equipamento, por meio

de fotometria, após lise das hemácias. A contagem total de leucócitos também foi obtida automaticamente.

O diferencial leucocitário de células: neutrófilos segmentados (NEU), bastonetes, linfócitos (LIN), monócitos (MON), eosinófilos (EOS) e basófilos (BAS) foi realizado manualmente, por meio da técnica de esfregaço sanguíneo corado com Panótico Rápido®. Para a produção do esfregaço, uma gota de sangue foi depositada na extremidade de uma lâmina de microscopia. Em seguida, uma segunda lâmina foi posicionada sobre a face superior da primeira lâmina, formando um ângulo de 45°. Dessa forma a borda dessa entra em contato com a gota de sangue, que por capilaridade, se espalha. A segunda lâmina desliza de maneira suave e uniforme sobre a primeira lâmina, resultando na formação de uma fina película de sangue.

Após secagem, as lâminas foram submetidas à coloração rápida em três etapas: fixação em metanol, corante eosina Y e azul de metileno, com agitação em movimentos de vai e vem por cerca de 5 segundos em cada etapa. Em seguida, as lâminas foram lavadas com água destilada, colocadas em posição vertical para secar e, posteriormente, foram avaliadas em microscópio óptico binocular (Zeiss®). A contagem de plaquetas também foi realizada manualmente no esfregaço corado, considerando a média de plaquetas observadas em campos de imersão e aplicando o fator de correção específico para a espécie.

Para correta leitura e identificação das células, foram realizadas: (1) Para diferencial de leucócitos, foi realizada uma diluição 1:20 de sangue em solução de Turk, que lisa as hemácias e cora os núcleos dos leucócitos, facilitando sua identificação e leitura; (2) Para plaquetas, diluição 1:100 em solução de Rees-Ecker, que evita a agregação plaquetária e permite sua visualização adequada. Esses procedimentos possibilitaram uma análise hematológica complementar às leituras do equipamento automático, sobretudo na detecção de alterações morfológicas ou quantitativas não captadas eletronicamente. Todos os resultados obtidos foram expressos em números absolutos e comparados com os valores de referência para a espécie *Felis catus*, conforme estabelecido por Schalm's Veterinary Hematology (Weiss; Wardrop, 2010).

3.5. Análise estatística

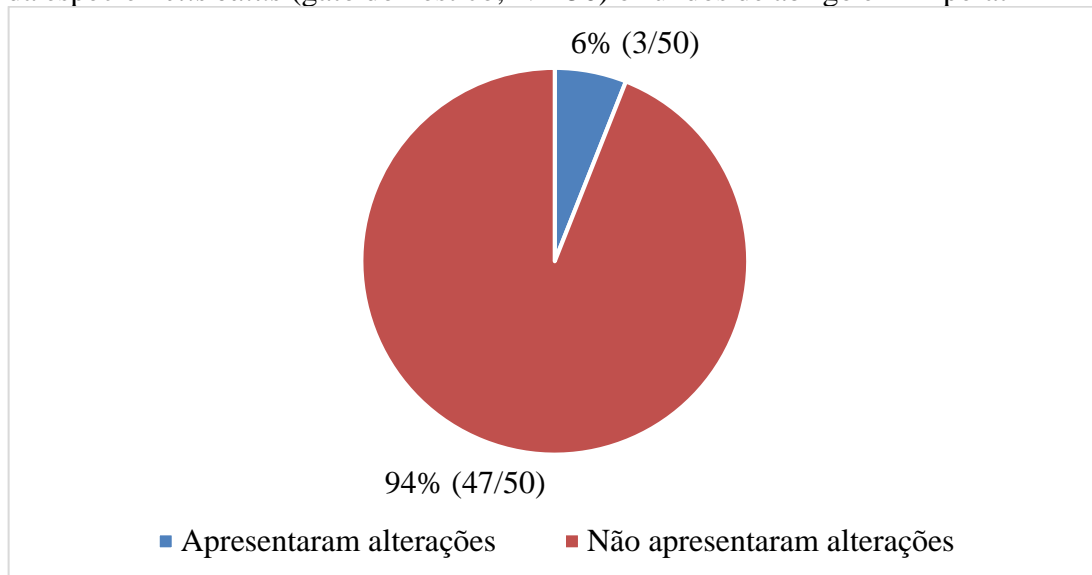
Os dados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva simples, utilizando as frequências absolutas e relativas para avaliar a proporção de animais com hemogramas compatíveis com os padrões de referência para a espécie *Felis catus*, estabelecidos por Schalm's Veterinary Hematology (Weiss; Wardrop, 2010), bem como identificar aqueles com alterações

hematológicas em relação a esses parâmetros. A tabulação e análise de dados foi realizada no programa Microsoft Excel 365 para o cálculo de porcentagem.

4 RESULTADOS

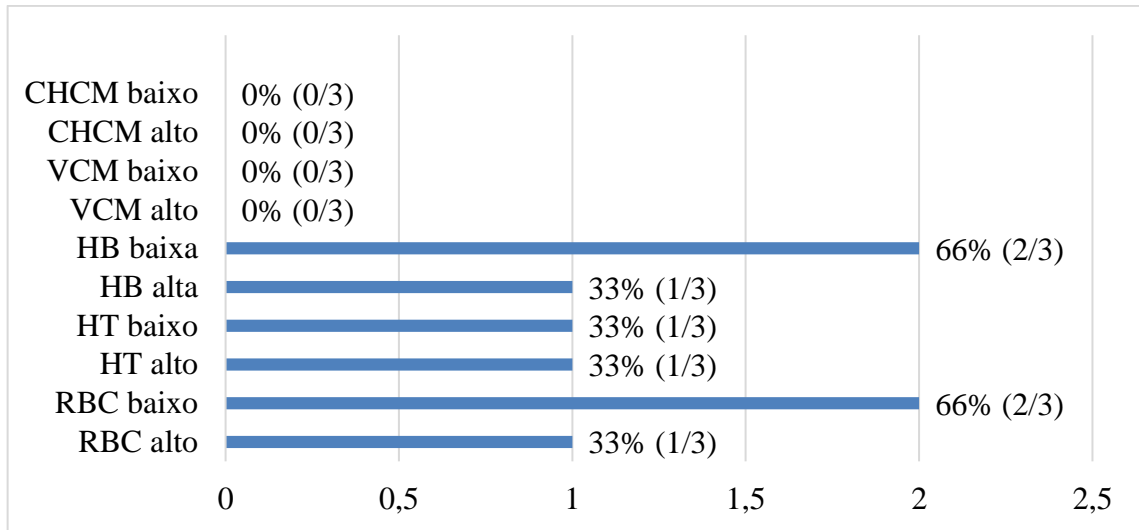
Na série eritrocitária, 94% (47/50) dos gatos não apresentaram alterações, enquanto apenas 6% (3/50) dos animais apresentaram alterações nesta seção do hemograma (Gráfico 1). A caracterização dessas alterações foi realizada exclusivamente nos animais afetados (N=3). Observou-se desvios dos valores de referência no eritrograma, especificamente nas análises de RBC, HT e HB. Por outro lado, não foram observadas as alterações nos valores de VCM e CHCM nas amostras analisadas (Gráfico 2).

Gráfico 1 – Frequência de alterações na série eritrocitária do hemograma de machos da espécie *Felis catus* (gato doméstico; N = 50) oriundos de abrigo em Imperatriz-MA



Fonte: Dados do autor (2025).

Gráfico 2 – Caracterização das alterações apresentadas na série eritrocitária do hemograma de machos da espécie *Felis catus* (gato doméstico; N = 3) oriundos de abrigo em Imperatriz-MA.



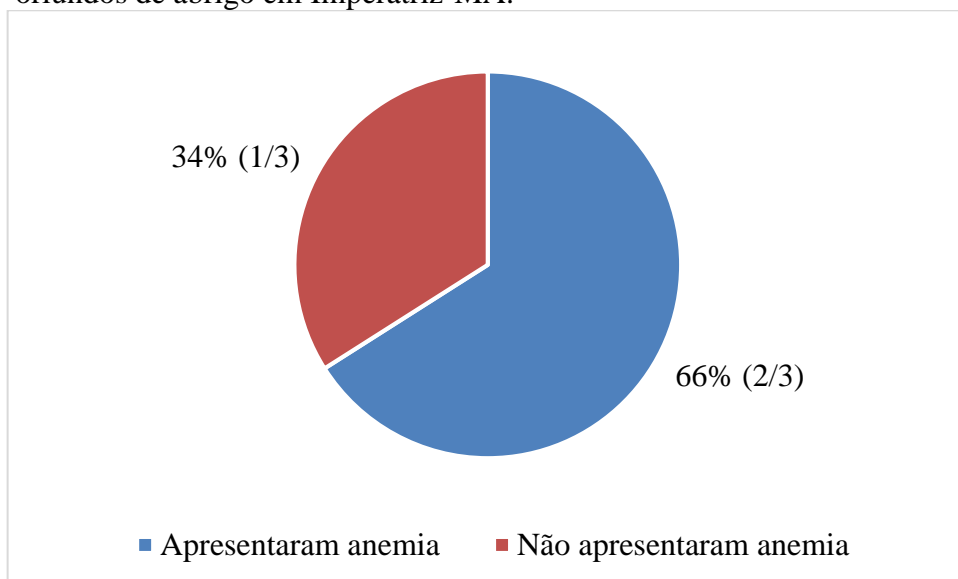
Legenda: Eritrócitos (RBC); Hematócrito (HT); Hemoglobina (HB); volume corpuscular médio (VCM), e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM)

Fonte: Dados do autor (2025).

Nota: Ressalta-se que um mesmo paciente pode apresentar mais de uma alteração simultaneamente, motivo pelo qual o somatório das porcentagens excede 100%.

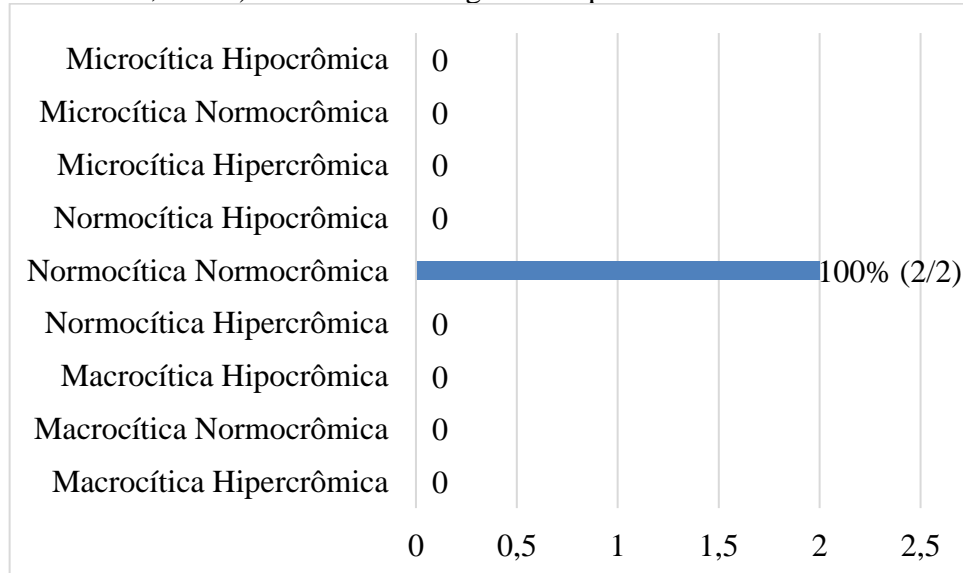
Dentre os três gatos (6%; 3/50) que apresentaram alterações no eritrograma, observou-se que dois deles (66%; 2/3) apresentaram contagem de RBC, HT, e HB abaixo dos valores de referência, o que caracteriza um quadro de anemia (Gráfico 3). Em ambos os casos de anemia (100%; 2/2), os valores de VCM e CHCM permaneceram dentro do padrão de referência, permitindo a classificação dos quadros de anemia como normocítica normocrômica (Gráfico 4).

Gráfico 3 – Frequência de apresentação de anemia na série eritrocitária do hemograma de machos da espécie *Felis catus* (gato doméstico; N = 3) oriundos de abrigo em Imperatriz-MA.



Fonte: Dados do autor (2025).

Gráfico 4 – Classificação dos quadros de anemia apresentados na série eritrocitária do hemograma de machos da espécie *Felis catus* (gato doméstico; N = 2) oriundos de abrigo em Imperatriz-MA.

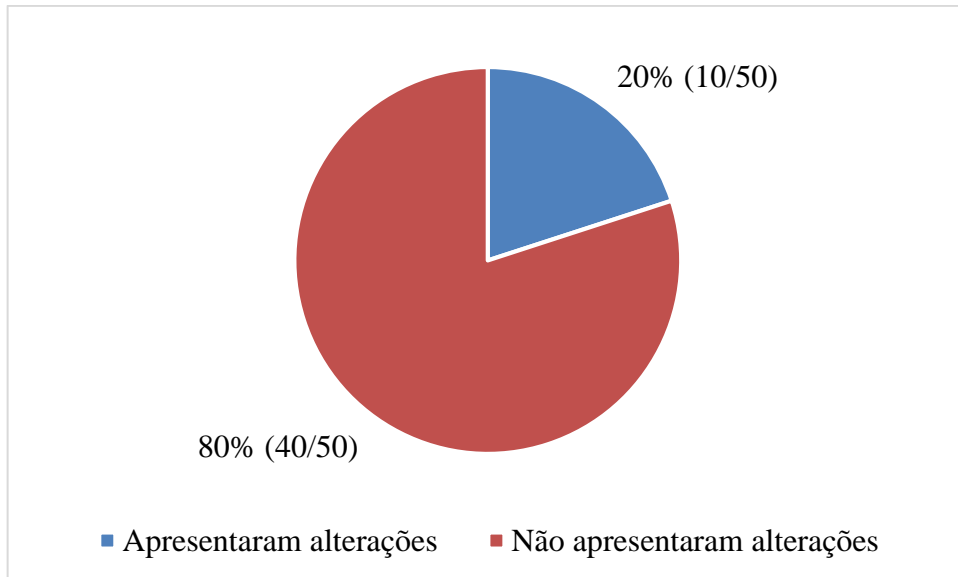


Fonte: Dados do autor (2025).

As análises da série leucocitária mostraram que 20% (10/50) dos animais apresentaram alterações, enquanto 80% (40/50) mantiveram parâmetros dentro dos padrões estabelecidos para a espécie (Gráfico 5). Na referida série, dentre os indivíduos com alterações (n=10), observou-se aumento do número total de leucócitos em 90% (9/10) deles, caracterizando um quadro de leucocitose, sugestivo de processo inflamatório ou infeccioso (González; Da Silva, 2008). Considerando os animais com alterações em leucograma, a contagem diferencial evidenciou o predomínio de leucocitose neutrofílica em 90% (9/10) dos casos, leucocitose eosinofílica em 50% (5/10), e leucocitose monocítica em 40% (4/10) dos casos (Gráfico 6).

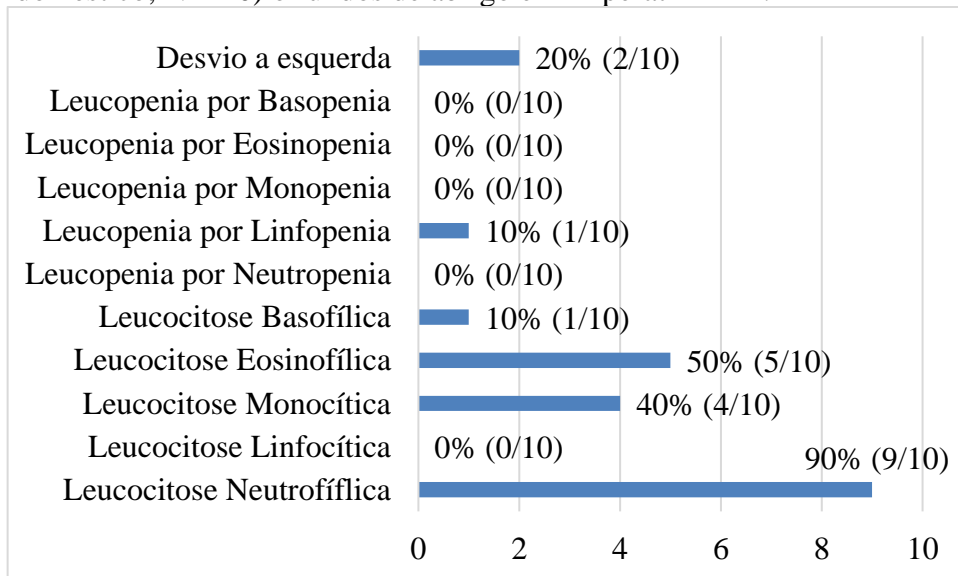
A leucopenia é caracterizada pela contagem do número de leucócitos abaixo do valor de referência admitido para a espécie (Weiss; Wardrop, 2010). Apesar de 20% (10/50) dos gatos apresentarem alterações na série leucocitária, apenas 10% (1/10) destes apresentaram leucopenia caracterizado por linfopenia (Gráfico 6). A análise morfológica das células em esfregaço sanguíneo revelou alterações como desvio à esquerda em 20% (2/10) dos pacientes. Não foram encontradas outras alterações morfológicas relevantes, como presença de células imaturas ou atípicas (Gráfico 6).

Gráfico 5 – Frequência de alterações na série leucocitária do hemograma de machos da espécie *Felis catus* (gato doméstico; N = 50) oriundos de abrigo em Imperatriz-MA.



Fonte: Dados do autor (2025).

Gráfico 6 – Caracterização das alterações apresentadas na série leucocitária do hemograma de machos da espécie *Felis catus* (gato doméstico; N = 10) oriundos de abrigo em Imperatriz-MA.

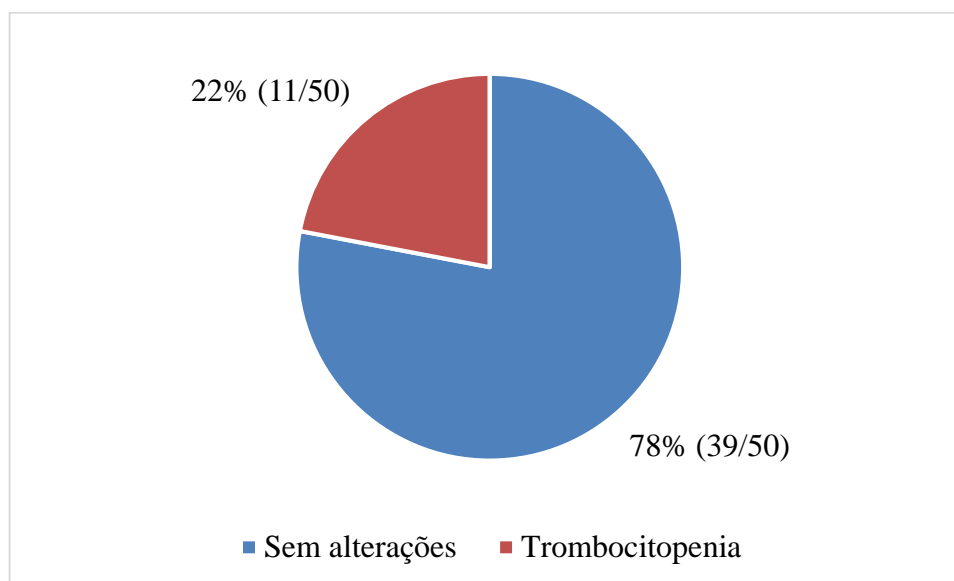


Fonte: Dados do autor (2025).

Nota: Ressalta-se que um mesmo paciente pode apresentar mais de uma alteração simultaneamente, motivo pelo qual o somatório das porcentagens excede 100%.

A maioria dos gatos avaliados (78%; 39/50) apresentou o número de plaquetas dentro do intervalo de referência estabelecido para a espécie (Gráfico 7). Contudo, foram identificadas alterações na série plaquetária em 22% (11/50) dos gatos avaliados, os quais apresentaram valores inferiores ao limite mínimo de referência, caracterizando a trombocitopenia (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Frequência de alterações na série plaquetária do hemograma de machos da espécie *Felis catus* (gato doméstico; N = 50) oriundos de abrigo em Imperatriz-MA.



Fonte: Dados do autor (2025).

5 DISCUSSÃO

Os resultados dos hemogramas dos felinos oriundos de abrigo, submetidos à orquiectomia, mostraram alterações hematológicas que evidenciam a importância da triagem pré-operatória, especialmente, de animais que vivem em ambientes sanitariamente vulneráveis.

5.1. Frequência de alterações hematológicas

A baixa frequência de alterações hematológicas encontradas neste estudo, com apenas 6% (3/50) dos animais apresentando desvios nos parâmetros do eritrograma e 20% (10/50) do leucograma, pode ser atribuída a diversos fatores. A idade dos animais é um fator importante, visto que a orquiectomia costuma ser realizada em animais em idade reprodutiva precoce, o que reduz a probabilidade de alterações hematológicas relacionadas a doenças crônicas, comuns em indivíduos mais velhos.

De acordo com Little (2018), os gatos jovens tendem a apresentar perfis hematológicos mais estáveis e com menor ocorrência de anemias. Este fato pode ser atribuído às competências do organismo do felino jovem e seu ambiente, como a melhor capacidade de regeneração (Bellows *et al.*, 2016), menor histórico temporal de exposição a agentes patogênicos (Sparkes *et al.*, 2013) e histórico baixo em apresentação de processos inflamatórios, infecciosos ou degenerativos que possam comprometer o processo de formação das células sanguíneas, e medula óssea predominantemente ativa (Furman *et al.*, 2014; Silva, 2017) o que favorece a

retroalimentação e a manutenção das células sanguíneas dentro dos valores de referência para a espécie (Weiss; Wardrop, 2010). Assim, a atividade robusta da medula óssea e a menor exposição a doenças crônicas ou infecciosas explica o fato de gatos jovens geralmente apresentarem perfis hematológicos mais estáveis em comparação a adultos e idosos (Harrison *et al.*, 2024). Para título de comparação, o perfil hematológico de populações felinas adultas e geriátricas demonstram que, na medida em que esses animais envelhecem, os valores de eritrócitos, hematócrito e hemoglobina diminuem significativamente, permanecendo mais estáveis e dentro da normalidade em gatos de idade jovem a adulta (Campbell, Dj *et al.*, 2004).

Descartando a transmissão congênita de enfermidades aos gatos, que poderão apresentar sorologia ou sinais clínicos ainda filhotes, doenças crônicas, degenerativas ou imunossupressoras, como como aquelas associadas ao FIV, FeLV e PIF, ocorrem com maior prevalência em animais velhos, o que contribui para o aumento da incidência de alterações hematológicas em animais dessa idade (Hartmann *et al.*, 2020). Contudo, as idades dos gatos participantes do estudo são desconhecidas, por se tratar de animais provenientes de abrigo que são majoritariamente oriundos de resgates, dificultando uma análise acurada do dado.

Adicionalmente, os animais do presente estudo, de maneira geral, estão em bom estado hematológico, o que pode sugerir práticas adequadas no manejo dos animais, apesar das limitações típicas provenientes de abrigos. Sparkes *et al.* (2013) evidenciou que a realização de programas de manejo sanitário mínimo, com controle parasitário básico, vacinação e alimentação adequada, favorece um melhor equilíbrio hematológico. Assim, ações simples de manejo em lugares suscetíveis podem ter impacto positivo nos indicadores de saúde desses animais.

Ainda relacionado ao ambiente e manejo sanitário, o tempo de exposição dos animais a fatores de risco, como parasitas hematófagos, doenças infecciosas ou deficiências nutricionais é passível de avaliação. Este tempo pode ter sido relativamente curto, principalmente em gatos que foram recentemente acolhidos no abrigo. Isso pode explicar a baixa taxa de alterações hematológicas detectadas, uma vez que essas, quando significativas, tendem a se desenvolver após exposições prolongadas ou infecções em estágios mais avançados (Sparkes *et al.*, 2013; Hartmann *et al.*, 2020).

5.2. Eritrograma

A minoria dos animais avaliados apresentou anemia, caracterizada por valores de hemácia, hemoglobina e hematócrito discretamente abaixo dos limites inferiores de referência. Na ausência de evidências de perda sanguínea ativa causadas por lesões, complicações

cirúrgicas e/ou outros fatores, essa condição pode estar relacionada a déficits nutricionais, infecções subclínicas e/ou a diminuição na produção e sobrevida dos eritrócitos (González; Da Silva, 2008).

Na eritropoiese, a produção de hemácias depende de um ambiente medular íntegro (sem lesões), células precursoras em quantidade adequada, e hormônios que auxiliem na disponibilidade de substratos como ferro, cobalto e vitamina B12. Infecções bacterianas e virais causam alterações nesses mecanismos, sendo fator primário de investigação em tais casuísticas (Weiss; Wardrop, 2010).

As citocinas inflamatórias suprimem a eritropoiese por meio de efeitos tóxicos diretos sobre os precursores eritróides, incluindo a geração de radicais livres ou indução de apoptose, diminuição da expressão de fatores hematopoiéticos, como a eritropoietina e o fator das células-tronco, além da redução na expressão dos receptores de eritropoietina (Jericó *et al.*, 2015). Quadros de septicemia e a toxemia também podem atuar como supressores potentes da medula óssea em virtude do efeito supressor das toxinas bacterianas o que acarreta em baixa ou nenhuma produção desses tipos celulares ou destruição eritrocitária e também a perda de hemácias que migram por diapedese para o local da infecção (Santos; Alessi, 2023).

Infecções de felinos por hemoplasmas são recorrentes em animais de abrigo por serem transmitidas principalmente por meio de vetores, contato direto entre gatos e transmissão iatrogênica. Entre essas, as infecções por *Mycoplasma haemofelis* e *Candidatus M. haemominutum*, têm sido associadas a quadros de anemia, com prevalência observada tanto em populações urbanas quanto em gatos de abrigos (Firmino, Fernanda P. *et al.*, 2016). Esses microrganismos parasitam os eritrócitos, promovendo extravasamento de células sanguíneas por meio de hemólise. Isto desencadeia uma resposta inflamatória crônica, o que explicaria os quadros de anemia e os baixos índices nos parâmetros eritrocitários (Firmino, Fernanda P. *et al.*, 2016).

Adicionalmente, as infecções virais como o Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) e o Vírus da Leucemia Felina (FeLV), ambos pertencentes à família Retroviridae, são considerados como potenciais agentes etiológicos de anemias em gatos. Essas viroses estão entre as principais infecções que acometem os felinos domésticos, e apresentam distribuição e prevalência regional variável (Guimarães, 2022). Ambas são responsáveis por imunossupressão progressiva, favorecendo infecções por agentes oportunistas, neoplasias e doenças infecciosas secundárias (Watanabe *et al.*, 2021; Guimarães, 2022). Além disso, essas infecções virais estão fortemente associadas ao desenvolvimento de distúrbios hematológicos graves e discrasias sanguíneas, incluindo mielossupressão, anemias, citopenias e outros distúrbios de origem

hematopoética (Da Costa *et al.*, 2017; Watanabe *et al.*, 2021). Estudos demonstram que os valores de hemácias, hematócrito, hemoglobina, linfócitos e plaquetas se apresentaram reduzidos em gatos positivos para FIV em comparação aos animais negativos (Bezerra *et al.*, 2024). Embora a sorologia dos gatos avaliados no presente estudo não tenha sido utilizada, a possibilidade de infecção subclínica causadas por esses agentes e sua repercussão hematológica constituem uma hipótese que explicaria os quadros de anemia observados.

Quanto à classificação das anemias, 100% (2/2) dos pacientes que foram diagnosticados com anemia, apresentaram anemia normocítica normocrômica. Esse tipo de anemia, caracterizado pela diminuição de hemácias, hemoglobina e/ou hematócrito, sem alterações nos índices de volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), é comum em anemias relacionadas a doenças crônicas ou infecciosas (Hartmann, 2005).

Em populações vulneráveis, como aquelas mantidas em abrigos, as principais causas estão relacionadas a infecções por *Mycoplasma haemofelis*. e *Candidatus M. haemominutum*. Esses agentes, comumente transmitidos por vetores ou por contato direto, têm sido frequentemente associadas a quadros de anemia normocítica normocrômica em gatos, principalmente nas fases crônicas da infecção, quando a destruição eritrocitária é menos intensa e a resposta medular é limitada (Weiss; Wardrop, 2010)

Mesmo na ausência de sinais clínicos aparentes, uma resposta a algum processo inflamatório sistêmico ou infeccioso, seria outra possibilidade para esta classificação de anemia. Nesses casos, mediadores inflamatórios como interleucinas e fator de necrose tumoral (TNF- α) atuam na eritropoiese, levando a supressão da produção de hemácias e redução da resposta à eritropoetina. Sendo assim é comum em animais que apresentam estímulos antigênicos persistentes, como se sugere em muitos felinos mantidos em abrigos com alta densidade populacional (Tizard, 2018).

5.3 Leucograma

Entre os animais avaliados neste estudo, apenas 20% (10/50) dos felinos apresentaram alterações em leucograma. Foi constatada leucocitose neutrofílica em 90% (9/10) dos casos. Embora comumente associada a infecções bacterianas, a neutrofilia pode ocorrer em outras condições, como inflamações não infecciosas e neoplasias (Nelson; Couto, 2015). Na ausência de dados sorológicos e histórico clínico prévio, situação comum em animais de abrigos, não se pode descartar a possibilidade de processos infecciosos subclínicos ou inflamatórios crônicos. Além disso, o aumento de neutrófilos pode se dá por resposta fisiológica ao estresse, condição

clínica frequente em felinos ariscos, arredios e reativos, que são comportamentos comuns em animais recém resgatados, expostos a outros animais com diferentes níveis de dominância e ainda não sensibilizados à manipulação humana. Tal resposta está relacionada à mobilização de neutrófilos marginalizados sob efeito da epinefrina circulante (Nelson; Couto, 2015).

Ainda em relação às alterações de neutrófilos, 20% (2/10) dos casos apresentaram desvio à esquerda, caracterizado pelo aumento no número de neutrófilos imaturos (bastonetes) na circulação. Esse achado indica uma demanda aumentada por neutrófilos, geralmente em resposta a estímulo inflamatório ou infeccioso persistente, que esgota a reserva medular de neutrófilos segmentados. Devido ao aumento da demanda, a medula passa a liberar neutrófilos imaturos para suprir rapidamente essa necessidade. Estes, podem ser regenerativos ou degenerativos, a depender da quantidade de bastonetes em relação aos segmentados (Weiss; Wardrop, 2010).

A presença de desvio à esquerda encontrado no leucograma dos animais deste estudo pode estar associada a quadros inflamatórios ou infecciosos, visto que são animais oriundos de ambientes coletivos, onde há maior exposição a agentes bacterianos, parasitários ou virais. O desvio à esquerda é comum em casos de infecções bacterianas subclínicas ou inflamações localizadas, mesmo que não sejam clinicamente evidentes. Em gatos provenientes de abrigos, tais processos podem ser estimulados por hemoparasitoses (*Mycoplasma haemofelis*), infecções virais (FIV, FELV e/ou Vírus da Peritonite Infecciosa Felina [FIPV]), pequenas feridas, doenças do trato respiratório superior (Complexo respiratório felino) e por condições como gengivite ou dermatites (Latimer, 2011). Além disso, o estresse crônico associado à vida em abrigos, que frequentemente estão superlotados, e o estresse causado pela manipulação prévia ao procedimento cirúrgico, também pode ter contribuído para uma resposta leucocitária aumentada, levando ao aparecimento transitório de bastonetes no sangue periférico (Stockham; Scott, 2024).

A leucocitose eosinofílica encontrada em 50% dos felinos (5/10), pode indicar presença de parasitas internos ou externos como piolhos e pulgas, que são os mais frequentes em gatos, além de estar relacionada a manifestações alérgicas, gastroenterites, granuloma eosinofílico ou ainda algumas neoplasias (Thrall, 2022). A ausência do histórico de controle parasitário nos animais utilizados neste estudo, por serem provenientes de abrigo, pode estar associado a tais resultados.

Quanto aos basófilos, estes foram identificados em poucas amostras analisadas, apresentando leucocitose basofílica em apenas 10% (1/10) dos hemogramas avaliados, corroborando a literatura que aponta a raridade dessas células nos esfregaços sanguíneos

(Nelson; Couto, 2015; Thrall, 2022). A leucocitose monocítica foi diagnosticada em 40% dos felinos (4/10), alteração compatível com resposta crônica a antígenos e lesão tecidual, que geralmente está associada a inflamações crônicas, peritonites, piotórax, micoplasmose, infecções fúngicas (*Sporothrix spp.*) e protozoárias. Esses diagnósticos diferenciais devem ser considerados em animais com esse perfil hematológico (Nelson; Couto, 2015).

A leucocitose linfocítica não foi encontrada nas amostras dos felinos avaliados. Por outro lado, a leucopenia por linfopenia, foi observada em 10% (1/10) dos pacientes. Essa alteração costuma estar associada a infecções virais severas, como panleucopenia felina, leucemia viral felina, imunodeficiência viral felina, além de outras infecções, como tuberculose, brucelose e toxoplasmose, ainda que de forma menos intensa. Tais doenças caracterizam-se pela manutenção de quadro subclínico, dificultando sua identificação na fase inicial, apresentando possível compatibilidade com os pacientes avaliados neste estudo. A redução de linfócitos também pode ocorrer em situações de estresse agudo, imunossupressão ou distúrbios endócrinos, como o hiperadrenocorticism, além de neoplasias e tratamentos com corticosteróides (Jericó *et al.*, 2015; Stockham; Scott, 2024).

5.4. Trombograma

Uma parcela equivalente a 22% (11/50) dos felinos avaliados neste estudo apresentou plaquetas abaixo do valor de referência, caracterizando trombocitopenia. Este quadro pode ser atribuído a múltiplos fatores patológicos, associados a processos inflamatórios ou infecciosos subclínicos, ou artefatos técnicos laboratoriais técnicos (pseudotrombocitopenia por agregação), fenômenos comuns em populações de gatos mantidos em condições coletivas.

Em gatos, a contagem de plaquetas diminuída é um achado laboratorial frequente, porém, muitas vezes está relacionada a um artefato laboratorial. A pseudotrombocitopenia ocorre devido à intensa tendência das plaquetas felinas à agregação durante ou logo após a coleta, causando a redução artificial da contagem de plaquetas por analisadores automáticos (Weiss; Wardrop, 2010; Latimer, 2011). Além disso, algumas plaquetas felinas têm tamanho próximo ao das hemácias, o que dificulta a detecção automatizada (Little, 2018). Para contagem total de plaquetas, este estudo utilizou o analisador hematológico automático veterinário MaxCel 500D Vet®, calibrado para a espécie felina que utiliza a impedância elétrica (princípio de Coulter) para detectar e contabilizar as células, e a contagem manual diferencial manual utilizando solução de Rees-Ecker, que evita a agregação plaquetária. Assim, apesar deste suporte, os resultados estão sujeitos às limitações técnicas mencionadas, podendo comprometer a exatidão das contagens.

Para além da possibilidade de falha técnica, causas clínicas também devem ser consideradas, que ocorrem devido a processos infecciosos e inflamatórios subclínicos que são comuns em gatos de abrigos, podendo contribuir para a redução da contagem plaquetária real. Algumas doenças infecciosas como leucemia viral felina, imunodeficiência viral felina e a peritonite infecciosa felina são descritas como causas frequentes de trombocitopenia. Isso ocorre por meio de mecanismos que incluem a supressão da produção medular de megacariócitos (células responsáveis pela produção e liberação de plaquetas no sangue) destruição imunomediada de plaquetas e/ou aumento do consumo plaquetário devido a processos inflamatórios crônicos ou coagulação intravascular disseminada (CID) (Silva, 2017; Thrall, 2022).

Outras causas menos comuns incluem neoplasias, doenças imunomediadas primárias ou secundárias e o sequestro esplênico, que também causam a trombocitopenia, especialmente em animais mais idosos ou debilitados (Thrall, 2022). Considerando que os gatos avaliados no presente estudo não têm histórico clínico anterior, quaisquer das hipóteses são passíveis de avaliação como causa para tais, entretanto essas hipóteses tornam-se menos prováveis, visto que há maior probabilidade de processos infecciosos, infecções subclínicas e déficits nutricionais afetarem estes felinos, comparado aos citados anteriormente.

Além disso, alguns processos inflamatórios leves ou assintomáticos, como abscessos ocultos, gengivites ou parasitoses, por muitas vezes negligenciados em triagens clínicas básicas, podem desencadear ativação plaquetária e consumo aumentado, levando à diminuição do número de plaquetas circulantes (Silva, 2017). Em processos inflamatórios crônicos, como aqueles encontrados em gatos infectados por lentivirose (FIV/FELV) as plaquetas interagem com o endotélio tecidual lesado, formando agregados que são removidos pelo sistema fagocitário mononuclear, diminuindo a contagem no exame hematológico (Little, 2018).

5.5. Orquiectomia em massa: ética, diretrizes e a negligência na utilização do hemograma

A orquiectomia é considerada um procedimento de baixa complexidade, efetivo e funcional na esterilização de gatos, sendo o método mais recomendado para controle reprodutivo, especialmente de felinos (Macedo, 2011). Além disso, a orquiectomia é caracterizada como um procedimento cirúrgico menos invasivo, comparada a ovariectomia em fêmeas, e apresenta maior rapidez na recuperação do animal (Carvalho *et al.*; 2007). Entretanto, muitos projetos e campanhas de castração em larga escala, especialmente ligadas a órgãos públicos, ONGs, abrigos, ou centros de proteção animal, realizam esse procedimento sem a realização de exames laboratoriais prévios, utilizando

diretrizes nacionais e internacionais para validar essa metodologia (Griffin, Brenda *et al.*, 2016; CFMV nº 1.596/2024; Wsava, 2024). Essa prática, embora seja comum e, por muitas vezes, incentivada com arguições quanto a questões financeiras, logísticas e de auxílio a populações em situação de vulnerabilidade ou baixa renda não tem embasamento científico e apresenta riscos à segurança anestésico-cirúrgica dos animais (Griffin, Brenda *et al.*, 2016).

A produção científica brasileira confirma e caracteriza essa problemática nos programas de castração realizados em território nacional. Em Mineiros (GO), um estudo analisou o perfil hematológico de cães e gatos destinados a orquiectomia em um programa municipal de castração, encontrando alta prevalência de alterações hematológicas (entre as principais, trombocitopenia em 24,4% dos pacientes e desvio à esquerda em 31,4% deles) nos pacientes, sugerindo explicitamente a integração do hemograma como exame de triagem (Campbell *et al.*, 2020). Outro estudo retrospectivo analisou resultados de hemograma de cães e gatos submetidos a procedimentos eletivos, identificando que 54,17% dos pacientes apresentaram alguma alteração laboratorial, mesmo estando clinicamente saudáveis, além disso demonstrou que o hemograma identificou alterações importantes que podem ter influenciado diretamente o protocolo anestésico-cirúrgico dos pacientes (Andreo *et al.*, 2024).

Embora clínicas e hospitais veterinários realizem hemograma pré-anestésico em procedimentos cirúrgicos eletivos com mais frequência, as campanhas de castração e projetos de controle populacional frequentemente dispensam esse exame, utilizando diretrizes nacionais e internacionais como base argumentativa para tal (Griffin, Brenda *et al.*, 2016; CFMV nº 1.596/2024; Wsava, 2024). Essa prática compromete a segurança do animal, pois, a realização prévia do hemograma completo permite a prorrogação da data do procedimento, caso seja necessário. Além disso, a classificação de risco desse animal pode ser alterada, permitindo a realização da cirurgia (Alef *et al.*; 2008). Assim, evidencia-se que em contextos de castração coletiva ou comunitária, o hemograma ainda tem sido negligenciado, permitindo a exposição de pacientes com condições subclínicas à orquiectomia e, conseqüentemente, aos riscos cirúrgicos associados.

Algumas diretrizes trazem recomendações de protocolos a serem seguidos para garantia da ética e do bem estar animal em campanhas de esterilização. A American Veterinary Medical Association (AVMA) recomenda a realização da avaliação completa dos pacientes, incluindo triagem médica e cuidados pré-cirúrgicos. Entretanto define que a decisão sobre a realização de exames laboratoriais fica a critério do médico veterinário responsável pelo paciente, não sendo caracterizado, nesta diretriz, como obrigatório. Assim, a realização de exames, como

hemograma, torna-se passível de negligência, principalmente em mutirões e campanhas (Griffin, Brenda *et al.*, 2016)

As diretrizes do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) através da resolução nº 1.596/2024, também reforçam a necessidade de avaliação clínica pré operatória em programas de castração. Neste documento, o conselho de classe exige que estes eventos sejam conduzidos sob responsabilidade técnica de um médico veterinário, compondo-se de uma infraestrutura adequada, triagem clínica dos pacientes e protocolos de biossegurança que priorizem a sanidade e o bem-estar animal (CFMV nº 1.596/2024). Além deste, a World Small Animal Veterinary Association (WSAVA), traz orientações para realização destes eventos em suas diretrizes globais, destacando que embora a orquiectomia seja recomendada para controle populacional, esta deve ser baseada em decisões individualizadas para cada paciente e respaldadas por avaliação clínica e científica, evitando-se, de forma objetiva, um programa de castração sem preparo prévio do paciente (Wsava, 2024).

Sendo um procedimento que depende de um protocolo anestésico para sua realização, as diretrizes da American Association of Feline Practitioners (AAFP) acerca da avaliação pré anestésica em gatos inclui, obrigatoriamente, a realização do hemograma, painel bioquímico, urinálise e testes retrovirais, independentemente da idade ou do histórico clínico aparente do animal, para garantir a segurança anestésico-cirúrgica do paciente e identificar condições subclínicas que possam comprometer a segurança do procedimento (Robertson *et al.*, 2018).

A não realização do hemograma em campanhas de castração, contradiz diretrizes importantes alinhadas a normas nacionais e internacionais, apesar dos fatores econômicos e sociais envolvidos. Portanto sua realização torna-se não apenas uma prática recomendada, mas um requisito ético, profissional e de responsabilidade técnica, trazendo maior segurança em procedimentos considerados simples como a orquiectomia.

6 CONCLUSÕES

O hemograma pré-operatório de gatos oriundos de abrigo permitiu a avaliação do estado hemodinâmico destes pacientes, evidenciando que a maioria apresentou parâmetros hematológicos dentro dos valores de referência para a espécie. Tal achado sugere bom estado geral de saúde desses pacientes, mesmo submetidos a um ambiente coletivo com exposição contínua a fatores estressantes e riscos sanitários. As alterações hematológicas foram observadas na minoria dos animais avaliados, que incluíram quadros de anemia normocítica normocrômica, leucocitose neutrofílica, eosinofílica e monocítica, além de casos de leucopenia, desvio à esquerda e trombocitopenia. Essas alterações sugerem a presença de processos infecciosos ou inflamatórios subclínicos e reforçam a necessidade de avaliação individualizada dos animais em situação de vulnerabilidade. Mesmo que as alterações tenham sido detectadas em um pequeno número de animais, destaca-se a importância do hemograma como instrumento de triagem pré-operatória.

Conclui-se que a realização de exames hematológicos antes de procedimentos cirúrgicos eletivos, como a orquiectomia, é fundamental para garantir maior segurança anestésico-cirúrgica, sobretudo em pacientes provenientes de abrigo. Considerando as limitações relacionadas ao histórico sanitário, maior exposição a agentes infecciosos e ao estresse crônico, a correlação clínica torna-se desafiadora, sendo o hemograma uma ferramenta fundamental para a triagem e a detecção precoce de alterações que podem comprometer o prognóstico cirúrgico e a recuperação pós-operatória. Os achados deste estudo contribuem para a compreensão do perfil hematológico de gatos mantidos em abrigos, destacando a relevância da medicina preventiva e do manejo sanitário adequado, com vistas à promoção da saúde e bem-estar desses animais.

REFERÊNCIAS

- ALEF, Michaele *et al.* Is routine pre-anaesthetic haematological and biochemical screening justified in dogs?. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 35, n. 2, p. 132-140, 2008.
- ANDREO, Nathalia *et al.* Importance of pre-operative complete blood count in elective surgical procedures in dogs and cats – retrospective study. **Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research**, v. 13, p. 16-18, 2024.
- BEZERRA, José Artur Brilhante *et al.* Epidemiological and clinicopathological findings of feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus infections in domestic cats from the Brazilian semiarid region. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 226, p. 106167, 2024.
- BELLOWS, Jan *et al.* Aging in cats: common physical and functional changes. **Journal of Feline medicine and surgery**, v. 18, n. 7, p. 533-550, 2016.
- BUSH, B. M. Interpretação de resultados laboratoriais para clínicos de pequenos animais. **Editora Roca**, 2004.
- CAMPBELL, DJ *et al.* Diferenças relacionadas à idade nos parâmetros do estado imunológico felino. **Imunologia e Imunopatologia Veterinária**, v. 100, n. 1-2, p. 73-80, 2004.
- CAMPBELL, Ludmyla Marques *et al.* Perfil hematológico de cães e gatos destinados à castração no município de Mineiros, GO. **PubVet**, v. 14, p. 141, 2020.
- CARMO, Blênio Magno Bernardes *et al.* Hemograma completo: ferramenta de diagnóstico na medicina veterinária. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 49989-49994, 2020.
- CARVALHO, Mariana Pontes Pereira *et al.* Estudo retrospectivo da esterilização em cães e gatos no município de Araçatuba, SP. **Revista Ciência em Extensão**, v. 3, n. 2, p. 81-94, 2007.
- CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA (CFMV). Resolução nº 1.596, de 26 de março de 2024. Dispõe sobre Diretrizes Gerais de Responsabilidade Técnica em Programas, Campanhas e Mutirões de esterilização cirúrgica de cães e gatos. Brasília, 2024.
- DA COSTA, Fernanda VA *et al.* Hematological findings and factors associated with feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV) positivity in cats from southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, p. 1531-1536, 2017.
- FERNANDES, Ana Patrícia Rocha Pimenta. Prevalência do vírus da imunodeficiência felina (FIV) e do vírus da leucemia felina (FeLV) e fatores de risco associados à seropositividade em gatos domésticos do Distrito de Lisboa. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal).
- FIRMINO, Fernanda P. *et al.* Frequency and hematological alterations of different hemoplasma infections with retrovirus co-infections in domestic cats from Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 08, p. 731-736, 2016.

FURMAN, E. *et al.* A retrospective study of 1,098 blood samples with anemia from adult cats: frequency, classification, and association with serum creatinine concentration. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 28, n. 5, p. 1391-1397, 2014.

GONZÁLEZ, Félix H. Diaz; DA SILVA, Sérgio Ceroni (Ed.). Patologia clínica veterinária: texto introdutório. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

GRIFFIN, Brenda *et al.* The Association of Shelter Veterinarians' 2016 veterinary medical care guidelines for spay-neuter programs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 249, n. 2, p. 165-188, 2016.

GUIMARÃES, Natália Lima Smith. Frequência de diagnóstico de FIV (Imunodeficiência felina) e FELV (Leucemia Viral Felina) em gatos atendidos no hospital veterinário da UEMA no período de 2019 a 2021. 2022.

HARTMANN, K. Anemia in cats: causes and classification. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, 35(6), 973–991, 2005.

HARTMANN, Katrin *et al.* Feline infectious diseases: current status and future perspectives. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 22, n. 5, p. 399–411, 2020.

IBGE, Brasil. Pesquisa nacional de saúde: 2019; informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde: Brasil, grandes regiões e unidades da federação/IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

JERICÓ, Márcia Marques; ANDRADE NETO, João Pedro de; KOGIKA, Márcia Mery. Tratado de medicina interna de cães e gatos. 2015.

LATIMER, Kenneth S. (Ed.). Duncan and Prasse's veterinary laboratory medicine: clinical pathology. **John Wiley & Sons**, 2011.

LIMA, Alfredo Feio da Maia; LUNA, Stelio Pacca Loureiro. Algumas causas e consequências da superpopulação canina e felina: acaso ou descaso?. **Rev. Educ. Contin. Med. Vet. Zootec.** CRMV-SP, p. 32-38, 2012.

LITTLE, Susan E. *et al.* O gato: medicina interna. **Editora Roca**, 2016.

MACEDO, J.B. Castração Precoce em Pequenos Animais: Prós e Contras. (Pós Graduação em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais da Universidade Castelo Branco), Goiânia, 2011.

MAHLOW, Jane C.; SLATER, Margaret R. Current issues in the control of stray and feral cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 209, n. 12, p. 2016-2020, 1996.

MARTINS, Nathália dos Santos. Estudo clínico, laboratorial e epidemiológico da Imunodeficiência Viral Felina (FIV) no Município de São Luís-MA. 2014. Tese de Doutorado. UEMA.

MATHIAS, Lígia Andrade da Silva Telles *et al.* Exames complementares pré operatórios: análise crítica. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 56, p. 658-668, 2006.

NELSON, Richard; COUTO, C. Guillermo. **Medicina interna de pequenos animais**. Elsevier Brasil, 2015.

ROBERTSON, Sheilah A. *et al.* AAEP feline anesthesia guidelines. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 20, n. 7, p. 602-634, 2018.

RODRIGUES, Nhirneyla Marques *et al.* Anesthetic risk in cats undergoing surgical procedures in a Veterinary Medical Teaching Hospital. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 46, p. 8-8, 2018.

SANTOS, Renato de Lima; ALESSI, Antonio Carlos (ed.). **Patologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023.

SCHÄFER-SOMI, S. *et al.* Investigações morfológicas, histológicas e moleculares do tecido uterino canino após ovariectomia. **Teriogenologia**, v. 102, p. 80-86, 2017.

SILVA, Malena Noro. Hematologia veterinária. 2017.

SOARES, Bruno Ferreira *et al.* Estudo comparativo entre o hemograma humano e veterinário. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 4, 2012.

SPARKES, Andrew H. *et al.* ISFM guidelines on population management and welfare of unowned domestic cats (*Felis catus*). **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 15, n. 9, p. 811-817, 2013.

STOCKHAM, Steven L.; SCOTT, Michael A. (Ed.). **Fundamentos de patologia clínica veterinária**. John Wiley & Sons, 2024.

THRALL, Mary Anna *et al.* (Ed.). Hematologia veterinária, química clínica e citologia. **John Wiley & Sons**, 2022.

TIZARD, Ian R. **Imunología veterinaria**. Elsevier Health Sciences, 2018.

WATANABE, Aline Yumi Conde *et al.* Aspectos epidemiológicos, clínicos e hematológicos de gatos positivos para os vírus da leucemia felina e/ou da imunodeficiência felina: estudo retrospectivo. 2021.

WEISS, Douglas J.; WARDROP, K. Jane (Ed.). **Schalm's veterinary hematology**. 6. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2010.

WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY ASSOCIATION (WSAVA). Guidelines for the Control of Reproduction in Dogs and Cats. **Executive Summary**, 2024.