



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB**

**PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**PEDRO HENRIQUE MARTINS DE MELO**

**PEDRO HENRIQUE SOARES DE SOUZA DA SILVA**

**A PREVALÊNCIA DE ERROS PRÉ-ANALÍTICOS EM EXAMES HEMATOLÓGICOS DE  
FELINOS**

**BRASÍLIA**

**2021**



**PEDRO HENRIQUE MARTINS DE MELO**

**PEDRO HENRIQUE SOARES DE SOUZA DA SILVA**

**A PREVALÊNCIA DE ERROS PRÉ-ANALÍTICOS EM EXAMES HEMATOLÓGICOS DE  
FELINOS**

Relatório Final de Pesquisa de Iniciação  
Científica apresentado a Assessoria de Pós-  
Graduação e Pesquisa

Orientação: Bruno Alvarenga dos Santos

**BRASÍLIA**

**2021**

## AGRADECIMENTOS

Ao coordenador Bruno Alvarenga dos Santos pela oportunidade e orientação durante todo o programa de iniciação científica.

Ao professor Lucas Edel Donato pelo auxílio prestado na análise dos dados.

Ao professor George Magno Souza do Rego pelo fornecimento de material científico.

A Equipe do Santé, por disponibilizar os dados para desenvolvermos nosso projeto.

Ao CEUB e à equipe de Assessoria de Pesquisa pelo incentivo à ciência.

A nossa família e amigos por todo o apoio durante esse período.

## RESUMO

A realização de um exame laboratorial é dividida em três etapas, as fases pré-analítica, analítica e pós analítica, sendo que a maior quantidade dos erros ocorre na primeira delas. Essas falhas podem ocorrer em função de fatores como o estresse sofrido pelo animal no transporte até a clínica, o inadequado preenchimento da requisição do exame ou a manipulação e conservação incorretas das amostras. O objetivo dessa pesquisa foi determinar a prevalência dos principais erros cometidos na fase pré-analíticas dos exames de felinos do Distrito Federal, estabelecendo associação e correlação entre as alterações encontrada com idade e/ou sexo desses animais. Foi realizada uma análise de 1169 laudos do exame de hemograma e 20 pareceres de bilirrubina emitidos por um laboratório do Distrito Federal, onde através das observações presentes, foi possível determinar as alterações mais prevalentes. Além disso, a associação ou correlação das alterações com o sexo e/ou idade dos animais foi analisada através da realização dos testes Qui-quadrado com correção de Yates e Correlação de Pearson. A agregação plaquetária foi a alteração mais encontrada estando presente em 35% dos exames, seguida da leucocitose com 22%, da falta de informações em 18%, do baixo volume da amostra sanguínea em 16%, do plasma hemolisado e da eritrocitose em 13% e da lipemia e dos coágulos em 2% dos laudos laboratoriais. E observou-se que a degradação da bilirrubina esteve presente em 30% dessas análises clínico patológicas. Além disto, os valores encontrados pelos testes de associação e correlação não permitiram estabelecer algum tipo de associação entre as variáveis sexo e/ou idade e as alterações encontradas, se demonstrando irrelevantes estatisticamente. Esse estudo enfatiza a necessidade do aprimoramento profissional do médico veterinário devido a presença de erros na fase pré-analítica relacionados a sua atuação, como a falta de identificação de seus pacientes e o baixo volume de amostra sanguínea, que podem ser interpretados como um despreparo por parte desses profissionais.

**Palavras-chave:** gatos; patologia clínica; exames complementares; erro médico.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Exames laboratoriais</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Erros pré-analíticos</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Hemograma</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2.1.1</b>	<b>Eritrograma</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2.1.2</b>	<b>Leucograma</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2.1.3</b>	<b>Plaquetograma</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Exames bioquímicos</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2.2.1</b>	<b>Bilirrubinas</b> .....	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Aspectos éticos e legais da pesquisa</b> .....	<b>14</b>
<b>3.2</b>	<b>Coleta de dados</b> .....	<b>14</b>
<b>3.3</b>	<b>Análise estatística</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>20</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os animais domésticos estão cada vez mais inseridos na estrutura familiar, pois, essa relação interespecie pode promover bem-estar aos seus tutores. Por consequência, os tutores se preocupam cada vez mais com os seus animais e buscam com maior frequência, médicos veterinários capazes de investigar a presença de alterações patológicas as quais afetam o quadro de saúde de seus animais (ALVES & STEYER, 2019; DALLO *et al.*, 2019; JERICÓ *et al.*, 2015).

A prestação de um atendimento de qualidade a esses pacientes é extremamente importante para esses profissionais e, para isso, o uso de instrumentos que gerem dados clinicamente relevantes é imprescindível. Os exames laboratoriais são algumas das ferramentas que fazem parte da rotina dos veterinários e os auxiliam a chegar em um diagnóstico definitivo (BRAZ & GARCIA, 2018; PERES, 2019; MEINKOTH & ALLISSON, 2007; VAP *et al.*, 2012).

Para a realização correta dos exames, suas etapas devem ser realizadas seguindo uma padronização, para evitar que possíveis erros alterem seu resultado final. De forma geral, um exame é realizado em 3 etapas diferentes, a pré-analítica, a analítica e a pós-analítica. Na primeira etapa, é onde ocorre a maior quantidade de erros, sendo grande parte deles responsabilidade do médico veterinário. Esses erros, podem implicar em medidas terapêuticas inadequadas, maior chance de insucesso no tratamento, maior gasto com exames, perda de credibilidade do laboratório ou do médico veterinário e causar danos ao quadro clínico do paciente (GUIMARÃES, *et al.* 2011. RIVELLO & LOURENÇO, 2013).

O objetivo dessa pesquisa é determinar a prevalência dos principais erros cometidos na fase pré-analítica dos exames laboratoriais de felinos domésticos do Distrito Federal (DF), além de realizar a associação das alterações encontradas com o sexo e/ou idade desses animais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Exames laboratoriais

Os exames laboratoriais colaboram na detecção de distúrbios, os quais acometem diferentes tecidos e que podem não ser identificados somente pela anamnese e exame físico. Porém, diversos fatores podem influenciar nos resultados obtidos através desses

instrumentos como o estado nutricional, o nível de estresse do paciente, o ambiente e a habilidade do médico veterinário em coletar o material biológico. Além do método de armazenamento, transporte e análise dessa amostra (COSTA, 2019; LOPES, 2009; OSÓRIO *et al.*, 2017).

Portanto, para a realização desses exames é necessário seguir etapas padronizadas a quais garantam que as informações recebidas através dos laudos dos exames solicitados são confiáveis, pois, resultados errôneos colocam em risco a saúde do paciente e podem gerar mais gastos ao cliente. O controle operacional desses procedimentos deve ser iniciado no momento em que é solicitado a realização até a liberação dos resultados e para facilitar a fiscalização de possíveis erros que possam ocorrer, a execução dos exames é dividida em três fases (BRAZ & GARCIA, 2018; CAMUS, 2016; COSTA *et al.*, 2018; TEIXEIRA *et al.*, 2016).

A primeira é nomeada pré-analítica, a qual é definida pelos procedimentos que iniciam com a solicitação do exame pelo médico veterinário, a preparação do paciente, a coleta da amostra biológica, sua identificação e seu transporte. A segunda é conhecida como analítica e inicia no momento em que esse material chega ao laboratório de patologia clínica, local, onde é analisada. Já a terceira é denominada pós-analítica, fase caracterizada pela emissão do laudo que será avaliado pelo médico veterinário solicitante (BRAUN *et al.*, 2015; GUNN-CHRISTIE *et al.*, 2012; TRUPPEL, 2018).

## 2.2 Erros pré-analíticos

A fase pré-analítica apresenta uma alta taxa de imprecisão, sendo responsável por até 70% das falhas cometidas em exames hematológicos. Esses erros podem ser divididos em três categorias. A primeira abrange os erros de informação, que podem ocorrer pela ausência de identificação do paciente e de dados no sistema ou por uma requisição médica errônea. A segunda compreende os erros de preparo do paciente, de coleta, de utilização dos tubos incorretos, de volume insuficiente da amostra e de transporte inadequado. Já a terceira contempla os erros de manuseio, os quais resultam em hemólise e coagulação da amostra coletada (RIVELLO & LOURENÇO, 2013; SHOAIB *et al.*, 2020).

O momento de requisição do exame é essencial para o patologista clínico, pois através das informações que serão passadas pelo médico veterinário é possível realizar uma associação entre as alterações apresentadas pelo animal e pela análise da amostra biológica.

Com isso em vista, torna-se fundamental que o clínico coloque observações de como foi procedida a coleta, se foi estressante ou não para o animal. Além disso, também deverá descrever se o paciente estava em jejum e normohidratado (KRÜGER, 2007; NELSON & COUTO, 2015; THRALL *et al.*, 2015).

É recomendado que o paciente fique de jejum por pelo menos 12 horas antes da realização da coleta do material biológico utilizado para realização do exame, a fim de evitar uma amostra lipêmica, pois essa pode atrapalhar a análise espectrofotométrica devido a opacidade causada pelos lipídios. Ademais, os métodos utilizados para realização da contenção do paciente, da coleta, do acondicionamento, do manuseio e do armazenamento da amostra são necessários para que os resultados obtidos sejam fidedignos, pois, a realização incorreta desses procedimentos pode levar a alterações dos parâmetros avaliados (ALMEIDA, 2014; CASTRO-CASTRO *et al.*, 2018; KRITSEPI-KONSTANTINOOU & OIKONOMIDIS, 2016; NORSWORTHY *et al.*, 2021).

Os erros cometidos na fase pré-analítica dos exames laboratoriais, acarretam em uma interpretação errônea do quadro clínico do paciente e conseqüentemente pode conduzir o médico veterinário a prescrever um tratamento inadequado (TEIXEIRA *et al.*, 2016), Tal conduta poderá fazer com que este seja responsabilizado pelo disposto na Resolução Nº 1138 de 16 de dezembro de 2016, do Código de Ética do Médico Veterinário, regularizado pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária, em seu capítulo V, artigo 9º, que dispõe:

*“Art 9º. O médico veterinário será responsabilizado pelos atos que, no exercício da profissão, praticar com dolo ou culpa, respondendo civil e penalmente pelas infrações éticas e ações que venham a causar dano ao paciente ou ao cliente e, principalmente, pela prática de atos que caracterizem a imperícia, a imprudência e a negligência”.*

A quantidade de processos judiciais contra médicos veterinários vem crescendo nos últimos anos, e entre as queixas mais relatadas por parte dos tutores dos animais domésticos, estão os erros de diagnóstico. E estas têm resultados em condenações contra os profissionais que passam a ter de ressarcir os proprietários dos pacientes lesados por danos materiais e morais (TORRES, 2018).



### 2.2.1 Hemograma

Dentre os materiais analisados o sangue é um tecido conjuntivo especial constituído por uma parte plasmática que é formada por substâncias bioquímicas e outra celular a qual é composta pelas hemácias, plaquetas e leucócitos. Esse fluido é distribuído em todo corpo por meio das artérias, veias e dos capilares sanguíneos e tem o objetivo de manter a homeostase por meio do transporte de oxigênio, dióxido de carbono, nutrientes e hormônios para serem utilizados ou excretados. Além disso, também confere proteção ao organismo animal (CARMO *et al.*, 2020; MACÊDO *et al.*, 2015; MEZARROBA *et al.*, 2018).

O hemograma é um exame que possui a função de avaliar esses componentes hematológicos e é dividido em eritrograma, leucograma, plaquetograma e proteínas plasmáticas. Esse exame possibilita a obtenção de uma visão geral do estado de saúde do paciente através de diversas informações as quais auxiliam esses profissionais a interpretar variadas situações patológicas, em conjunto aos sintomas clínicos do seu paciente, tornando-se um dos exames mais solicitados na prática clínica e cirúrgica (COSTA *et al.*, 2020).

Grande parte das amostras hematológicas coletadas são rejeitadas pelo laboratório por não possuírem o padrão adequado em virtude de embalagens e/ou rotulagens incorretas, vazadas e/ou contaminadas, plasmas lipêmicos e/ou hemolisados, volumes insuficientes, presença de coágulos, ou contaminação por outros fluidos (SHOAIB *et al.*, 2020).

As amostras coletadas para este exame devem ser armazenadas em frascos que possuam o anticoagulante conhecido como ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), que devem ser cheios até o ponto pré-determinado, para evitar a formação de coágulos por transbordamento do frasco ou, redução do hematócrito por enchimento excessivo do mesmo. Além disso, é importante que a coleta e o manuseio da amostra sejam realizados de forma adequada a fim de evitar um quadro de hemólise iatrogênica a qual pode afetar diversos parâmetros observados nesse exame (KRITSEPI-KONSTANTINOUS & OIKONOMIDIS, 2016).

O incorreto enchimento desses tubos é um problema recorrente, principalmente em animais menores, o que dificulta a coleta de uma grande quantidade de sangue, como em parte dos gatos domésticos, demonstrando ainda a necessidade de uma melhor capacitação da equipe médica para evitar estas inconformidades (MEINKOTH & ALLISON, 2007; TSIGENGAGEL *et al.* 2020).

Os tubos possuem capacidade de 0,25 mL até 10 mL, os laboratórios exigem que esses sejam preenchidos em pelo menos 50% do seu volume. O excesso de EDTA retira água dos eritrócitos, causando diluição da amostra e o encolhimento das células. Tubos com volume insuficiente diminuem o hematócrito e o volume corpuscular médio e aumentam a hemoglobina corpuscular média. Já a quantidade excessiva de enchimento ocasiona pseudotrombocitopenia, pseudopolicitemia e pseudoleucopenia (MEINKOTH & ALLISON, 2007; SHOAI B *et al.*, 2020).

#### **2.2.1.1 Eritrograma**

O eritrograma é a parte responsável por avaliar as hemácias quantitativamente e qualitativamente. Essa divisão analisa a contagem total de hemácias, a qual observa a quantidade dessas células por unidade de volume de sangue. Tal como a dosagem de hemoglobina uma proteína que carrega oxigênio e fazem parte da composição dos eritrócitos. Além disso, o hematócrito aponta a porcentagem de glóbulos vermelhos por volume total de sangue, e da avaliação morfológica que indica a possibilidade de alterações no formato, tamanho e coloração dessas células (CARMO *et al.*, 2020; MACÊDO *et al.*, 2015; PRADO *et al.*, 2016).

Entre os principais distúrbios observados nessa seção estão as anemias, as alterações morfológicas, as inclusões citoplasmáticas e a eritrocitose. As anemias podem ter origem traumática, imunológica e em distúrbios hemostáticos, caracterizando uma anemia regenerativa ou ocorrer pela presença de doenças crônicas nos rins e na medula tipificando-se como arregenerativa. Além disso, as inclusões citoplasmáticas podem ser causadas por infecções, como no caso de micoplasmoses, ou pela presença de corpúsculos de Howell-Jolly e Heinz. Por outro lado, os distúrbios morfológicos podem ser causados por doenças de base ou de origem infecciosas (KRITSEPI-KONSTANTINOOU & OIKONOMIDIS, 2016).

A eritrocitose é caracterizada pelo aumento do número de hemácias circulantes no sangue, representada no exame pelos valores acima dos referenciais para a espécie estudada. Esse termo é muitas vezes utilizado como um sinônimo para policitemia, que não se refere somente ao aumento dos eritrócitos, mas também ao de leucócitos e trombócitos. Apesar disso, o número dessas células em cães e gatos policitêmicos geralmente estão dentro da normalidade, tornando a eritrocitose o termo mais adequado a ser utilizado (JERICÓ *et al.*, 2015).

Essa alteração pode ocorrer devido a erros cometidos na fase pré-analítica, como a não avaliação do estado de hidratação do animal por parte do clínico veterinário, pois, animais desidratados possuem o seu volume plasmático reduzido. Um outro fator que pode contribuir para o seu surgimento é a ocorrência de uma contração esplênica a qual pode acontecer em animais, principalmente em gatos, que se exercitam ou que ativam um mecanismo fisiológico conhecido como resposta de luta e fuga. Tal fato, ocasiona reação a estímulos ameaçadores, o qual leva a uma liberação de altas quantidades de hemácias na circulação sanguínea (BELLO *et al.*, 2018; COSTA, 2019; KRÜGER, 2007; MACÊDO *et al.*, 2015).

Esses estímulos em felinos podem acontecer devido a dificuldades encontradas por parte dos tutores e da equipe veterinária em manejar essa espécie. O treinamento dos indivíduos envolvidos no transporte, contenção e coleta de amostra desses animais é extremamente importante para evitar que o animal se estresse, pois, essa condição pode se transformar em receio ou em uma agressividade associada ao medo, o que pode implicar em alterações nos exames laboratoriais (COSTA, 2019).

#### **2.2.1.2 Leucograma**

O leucograma é responsável pela análise das células brancas do sangue, nele, é possível avaliar os neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos. Quando o exame apresenta um resultado anormal, permite identificar processos patológicos, mas para um resultado assertivo, outros sinais devem ser levados em conta. Uma série de eventos leva ao aumento do número de neutrófilos, dentre eles processos inflamatórios, infecciosos e estresse. Dependendo do mediador de estresse que o animal está submetido, às alterações leucocitárias serão diferentes (BANGA *et al.*, 2020).

Quando o sangue obtido na circulação sanguínea periférica apresenta um aumento de leucócitos na circulação, temos o quadro de leucocitose. As principais causas são divididas em quatro: resposta às catecolaminas, resposta aos glicocorticóides, inflamação e/ou neoplasias, por isso é importante informar a condição do animal ao patologista (FAM *et al.*, 2010).

Na primeira causa, ocorre a leucocitose fisiológica. Esse quadro é caracterizado por neutrofilia, linfocitose, monocitose e eosinofilia. Essa alteração dura em torno de 20 a 30 minutos após o estresse sofrido, a não ser que seja em função de um quadro crônico de estresse ou solidão, que resultaria em um o leucograma de estresse, no qual há leucocitose,

neutrofilia, linfopenia, monocitose e eosinopenia, havendo mediação pelos glicocorticóides produzidos pela adrenal (REECE, 2017; LAURINO, 2009).

O estresse pode ser causado por situações como desconforto por transporte, mudança de ambiente, confinamento e contato com outros animais. Este é capaz de ativação do eixo hipotalâmico-hipofisário adrenal, e predispor a ocorrência de doenças, alterações de personalidade e comportamento (SILVA & SUYENAGA, 2019).

Após o estímulo de estresse, o hipotálamo pode provocar a liberação do hormônio liberador de corticotropina (CRH). Esse, atua na adeno hipófise, estimulando a produção e secreção do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), onde através da circulação sanguínea, estimula a secreção glicocorticóides, principalmente o cortisol, que irão provocar alterações metabólicas para fornecer energia ao organismo, com a glicogenólise, lipólise e degradação de proteínas (FAM *et al.*, 2010; REECE, 2017; THRALL *et al.*, 2015).

Além disso, também ocorre a ativação do sistema nervoso simpático, que estimula a liberação de adrenalina e noradrenalina. A secreção de adrenalina, resulta no aumento do fluxo sanguíneo, o qual promove o desvio de leucócitos do pool marginal para o pool circulante do vaso sanguíneo, que pode chegar a dobrar ou triplicar o número de leucócitos circulantes. Esse estímulo pode ainda implicar na redução na imunidade do paciente, principalmente pelo aumento dos níveis de cortisol (FAM *et al.*, 2010; REECE, 2017; THRALL *et al.*, 2015).

### 2.2.1.3 Plaquetograma

O plaquetograma possui a função de coletar informações sobre as plaquetas a fim de auxiliar os veterinários a diagnosticar diversas enfermidades que afetam a hemostasia primária, a qual é desencadeada pela presença de lesões vasculares levando a diversos mecanismos que causam vasoconstrição, alteração da permeabilidade vascular com produção de edema, vasodilatação dos vasos lesados seguida por adesão e agregação plaquetária (MACEDO *et al.*, 2017; MEZARROBA *et al.*, 2018; SILVA, 2017).

As principais alterações plaquetárias podem ser divididas em numéricas ou funcionais. A primeira é caracterizada pela trombocitopenia, a qual representa uma diminuição sanguínea dessas células, ou por uma trombocitose que é o aumento da quantidade total de trombócitos presentes no sangue. Já a segunda é categorizada pelas agregações plaquetárias, as quais

diminuem a capacidade de manutenção da hemostasia. Esses agregados ocorrem com frequência em felinos e essa alteração pode ser influenciado por erros cometidos no método de coleta, na proporção entre a amostra e o anticoagulante e na homogeneização do sangue (HLAVAC, 2012; NORMAN *et al.*, 2001; RIBES, 2019; ZANFAGNINI *et al.*, 2021).

No momento da coleta, é ocasionada uma lesão nos vasos sanguíneos, a qual terá como consequência uma vasoconstrição local, expondo o colágeno subendotelial. A partir disso, as plaquetas irão se aderir através de receptores presentes em sua membrana e terão a sua forma de ativação e seu formato modificados. Com isso, mais plaquetas serão recrutadas e irão se aderir ao local da lesão e umas às outras, caracterizando o processo de agregação. Processo que ocorre de forma mais acelerada nos gatos, quando comparados a outras espécies (LITTLE, 2015).

## 2.2.2 Exames bioquímicos

Através da composição bioquímica do plasma sanguíneo, é possível analisar a situação metabólica dos tecidos. Os exames bioquímicos muitas vezes são requisitados para avaliação do fígado e/ou rins. No fígado, as enzimas comumente avaliadas são a alanina aminotransferase (ALT), o aspartato aminotransferase (AST) e a fosfatase alcalina (FA). A bilirrubina é outro parâmetro no qual são avaliados sua concentração total e suas frações conjugadas e não conjugadas. Para avaliação dos rins, normalmente são observados os parâmetros de ureia e creatina (DALLO *et al.*, 2019; HLAVAC, 2012; OSÓRIO *et al.*, 2017; SENA *et al.*, 2020).

### 2.2.2.1 Bilirrubinas

A bilirrubina é originada após o metabolismo da hemoglobina. Doença hemolítica, insuficiência hepática e colestase, podem fazer com que a bilirrubina não seja adequadamente eliminada e se acumule no plasma e no interstício. Situações como essa fazem com que os tecidos adquiram coloração amarelada, caracterizando a icterícia (GOMES *et al.*, 2008; REECE, 2017).

Essa substância é dividida em duas frações, a conjugada e a não-conjugada, as quais podem ser oxidadas na presença de luz branca ou ultravioleta, repercutindo em sua submensuração laboratorial. Por isso as amostras devem ser protegidas da ação direta da luz solar ou artificial. Além disso, essa substância também pode sofrer pela ação de temperaturas

elevadas, devendo ser mantidas em refrigerador para que sejam viáveis por três dias. E se armazenadas a  $-70^{\circ}\text{C}$ , podem durar até 3 meses (BURTIS & BRUNS, 2016; FREITAS, 2018).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Aspectos éticos e legais da pesquisa

Essa pesquisa foi realizada a partir de um estudo retrospectivo descritivo qualitativo, no qual não houve contato ou interferência alguma na rotina de atendimentos e/ou procedimentos realizados pelos médicos veterinários que precederam as coletas de materiais e envio ao laboratório que as processou. Não sendo necessária a solicitação de autorização da Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA).

#### 3.2 Coleta de dados

Os dados foram obtidos através da análise de 1319 laudos do hemograma de gatos do Distrito Federal, realizados entre 2015 e 2020, cedidos por um laboratório de análises clínicas patológicas, que atende toda a região do Distrito Federal. Os laudos disponibilizados foram selecionados pelo laboratório de forma aleatória e enviados através do e-mail, utilizando como único critério de seleção serem da espécie de felinos domésticos.

Os dados recebidos foram tabulados por meio de planilhas eletrônicas, nas quais foram inseridas informações da idade, sexo e raça do paciente, bem como seus resultados exames laboratoriais.

#### 3.3 Análise estatística

Dentre os exames recebidos foram excluídos 150 exames de pacientes que não haviam realizado avaliação hematológica, desta forma, foram utilizados 1169 laudos. Para análise dos dados foram realizados cálculos de prevalência, os testes Qui-quadrado com correção de Yates, com nível de confiança de 5%, e o coeficiente de correlação de Pearson (AYRES *et al.*, 2007), para determinar a associação e correlação entre o sexo e/ou idade dos pacientes, e as alterações encontradas em seus exames que podem ter origem em erros pré-analíticos. Todos os cálculos foram gerados pelo programa BioEstat 5.3 e Excel, e os seus resultados foram inseridos no programa Excel para a criação das tabelas e gráficos.

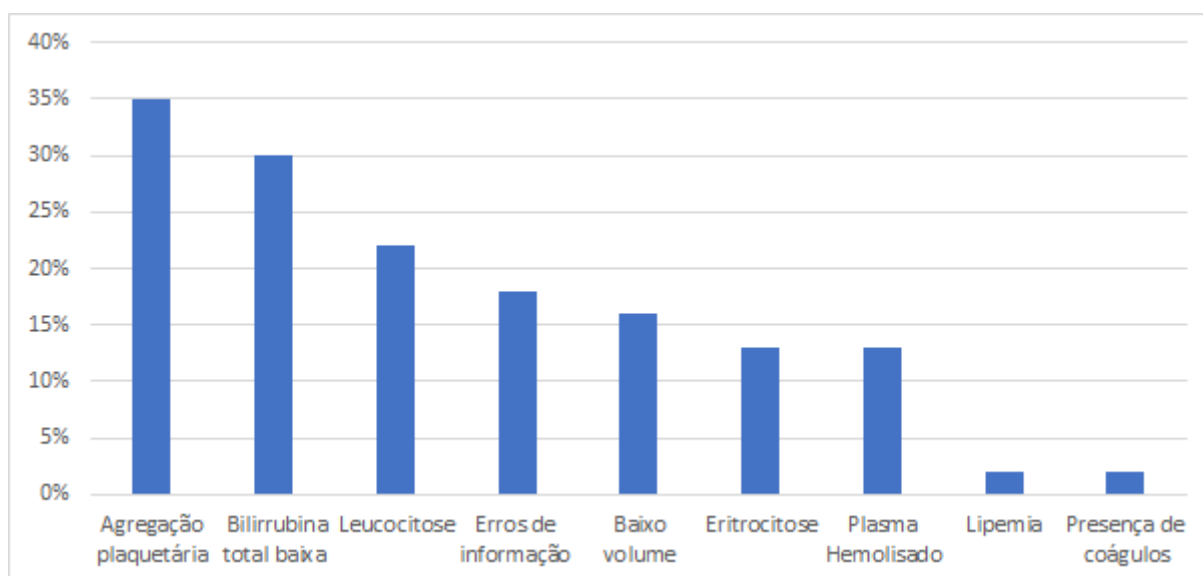
#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo desse projeto de pesquisa foi alcançado parcialmente por não se ter acesso ao histórico dos pacientes ou a forma de manipulação das amostras até a sua análise. De forma a não ser possível determinar se todas as alterações observadas foram exclusivamente causadas por erros pré-analíticos.

Dentre os 1169 laudos tabulados, 608 pertenciam a machos, 521 a fêmeas e 40 a animais sem identificação do sexo. E 761 (65%) dos pacientes apresentaram algum tipo de alteração que pode estar relacionada a erros cometidos na fase pré-analítica, onde 442 (58%) eram machos, 279 (37%) eram fêmeas e 40 (5%) dos eram animais sem identificação do sexo.

Observou-se como alteração mais prevalente a agregação plaquetária, presente em 405 (35%) dos exames. Seguido de leucocitose, que aparece em 256 (22%), falta de informações, presente em 206 (18%), frascos enviados com baixo volume de sangue 189 (16%), plasma hemolisado em 152 (13%), eritrocitose em 149 (13%), lipemia em 24 (2%) e presença de coágulos em 19 (2%) das amostras. Dentre todos os exames realizados, apenas 20 possuíam análise de bilirrubinas, contidas na parte do exame bioquímico. Nessas, 6 (30%) apresentavam-se abaixo dos valores de referência para bilirrubina total, de 0.1 mg/dL (Gráfico 1).

**Gráfico 1:** Prevalência de erros pré-analíticos



Quanto à incidência de agregados plaquetários, foi observado um valor divergente e inferior à metade do relatado por NORMAN *et al.*, 2001. Tal fato pode ter se dado em função do presente trabalho ter se utilizado de um espaço amostral 22 vezes maior, havendo uma melhor representação do comportamento populacional (JANNUZZI, 2018)

Entre os exames de bilirrubina total, 30% demonstraram níveis abaixo do valor de referência, resultado que sugerem a necessidade de uma melhora dos métodos de manipulação das amostras visando evitar sua degradação pela incidência de luz direta, indireta, natural ou artificial, pois este é um elemento fotossensível (FREITAS, 2018).

Dentre os hemogramas analisados, 22% apresentaram o quadro de Leucocitose, o qual pode estar relacionado a uma doença, porém há necessidade de garantir que não ocorram fatores que interfiram neste parâmetro como as situações de estresse relacionadas à coleta e/ou transporte do animal ao médico veterinário (SILVA & SUYENAGA, 2019)

Quanto aos erros de identificação observou-se a sua presença em 18% dos exames, representando, uma ocorrência, pelo menos 3 vezes maior do que a relatada na literatura (TRUPPEL, 2018) sugerindo a necessidade do aprimoramento desta importante etapa, que pode impactar diretamente no diagnóstico do paciente ou inviabilizar sua análise (KRÜGER, 2007; NELSON & COUTO, 2015).

Com relação a possíveis alterações relacionadas à coleta do sangue observou-se baixo volume amostral, que é um erro passível de ser facilmente percebido pelo veterinário no momento da coleta e acondicionamento da amostra, em 16% dos exames realizados, demonstrando ser um problema recorrente. O plasma hemolisado ocorreu em 13% das amostras e pode ter sido ocasionado tanto por erros cometidos durante a colheita do sangue e manuseio da amostra. Já a eritrocitose, esteve presente em 13% dos resultados, e apesar de ser uma alteração que pode estar relacionada a diversas causas, a desidratação e o mecanismo de luta e fuga, o qual pode ser ativado por uma situação de estresse desencadeado por um manejo inadequado, ocasionam essa alteração (BELLO *et al.*, 2018; COSTA, 2019; KRÜGER, 2007; MACÊDO *et al.*, 2015; SHOAIB *et al.*, 2020; TSIGENGAGEL *et al.*, 2020).

A lipemia pode ser uma fonte significativa de erros analíticos em ambientes de laboratórios clínicos, ocorrendo em até 7% das amostras. Nessa pesquisa, esta alteração



apareceu em somente 2% dos laudos laboratoriais, condição que sugere que a maioria dos pacientes foi submetida a um tempo de jejum adequado antes da execução dos exames. Já a presença de coágulos, foi verificada em 2% das amostras, a qual ocorre, principalmente, por um erro de manipulação da amostra, que as tornam impróprias para uma adequada análise hematológica, implicando rotineiramente em sua rejeição pelo laboratório (CASTRO-CASTRO *et al.*, 2018; MEINKOTH & ALISSON, 2007; KRITSEPI-KONSTANTINOY & OIKONOMIDIS, 2016; SHOAIIB *et al.*, 2020).

Nessa pesquisa, a alteração hematológica mais presente foi a agregação plaquetária, observada que em 405 (36%) laudos dos exames de hemograma, onde 20 eram machos e 200 eram fêmeas (Tabela 1). Um estudo realizado por ZANFGNINI *et al.*, 2016 apresentou uma prevalência de 76,4% dessa alteração, mas essa pesquisa utilizou um espaço amostral menor, e isso pode não representar o comportamento populacional desses animais (JANNUZZI, 2018)

**Tabela 1:** Distribuição de pacientes com agregação plaquetária por sexo

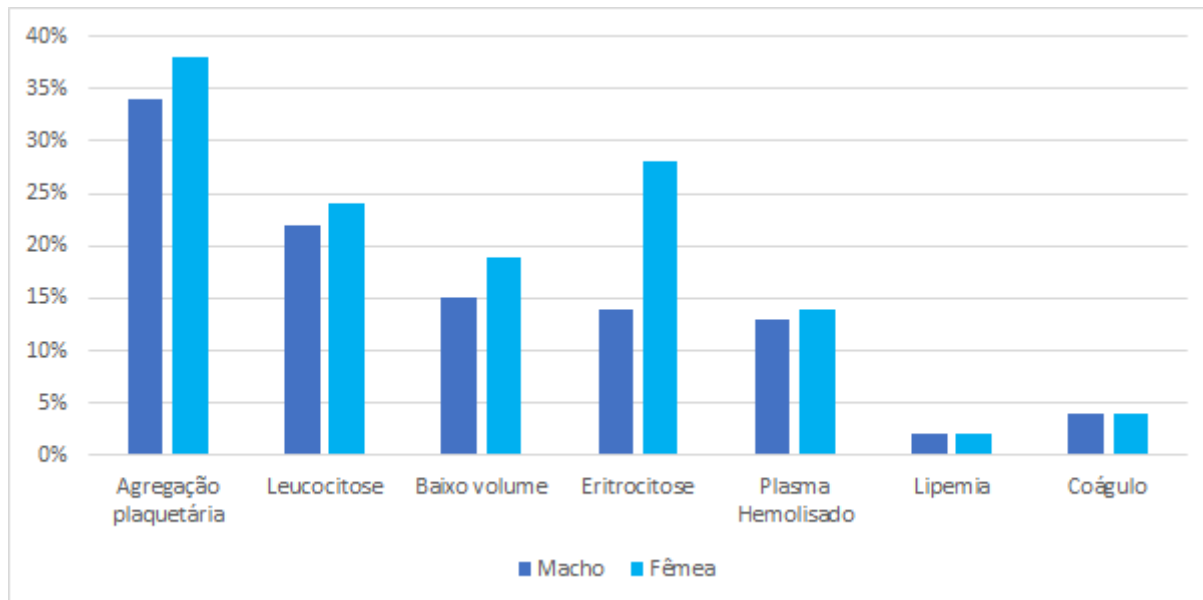
Sexo	Ap +	Ap ++	Ap +++	Ap ++++	Total
Macho	137	59	8	1	205
Fêmea	128	62	8	2	200
N/I*	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	265	121	16	3	405

**Legenda:** Ap (agregação plaquetária)

Ao calcular a prevalência das alterações por sexo, em agregação plaquetária, observa-se o valor de 34% em machos e de 38% em fêmeas. A leucocitose estava presente em 22% dos machos e em 24% das fêmeas. Além disso, o baixo volume foi relatado em 15% machos e 19% fêmeas. A eritrocitose foi encontrada em 14% do número de machos e 28% das fêmeas. Plasma hemolisado foi uma alteração presente em 13% dos machos e 14% das fêmeas, Ambos

os sexos apresentaram prevalência igual em lipemia e coágulos, onde no primeiro apresentou 2% e no segundo 4% (Gráfico 2).

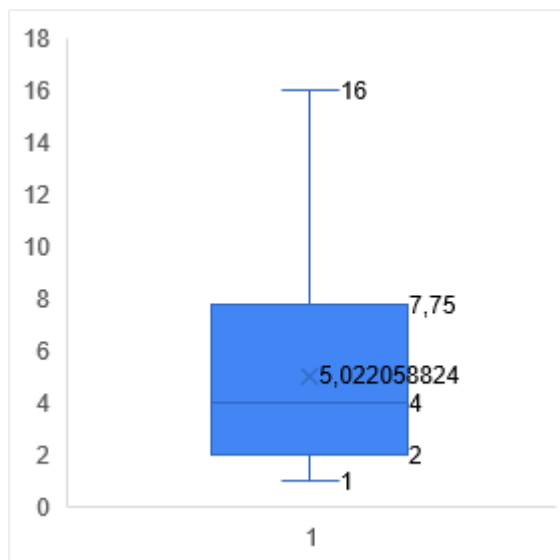
**Gráfico 2:** Prevalência de alterações por sexo dos animais



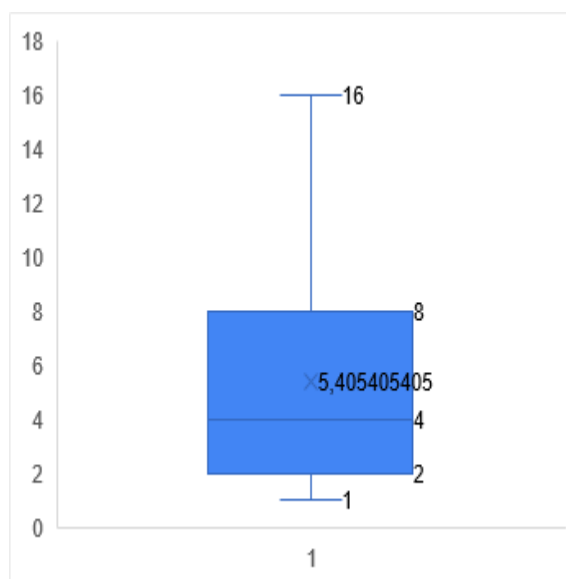
Foram analisadas associações com o gênero dos pacientes e as alterações, identificou-se a agregação plaquetária com um valor-p 0,07, plasma hemolisado e lipemia ambos com o valor-p igual a 0,51, e coágulos com valor-p 0,9147. Todas essas alterações estão acima do nível de confiança determinado, sugerindo que não haver associação do sexo dos pacientes a estas alterações. Além disso, não foram encontradas pesquisas que se opunham ou reforcem estes resultados na literatura nacional e internacional. A eritrocitose foi outra alteração que não apresentou associação estatística (valor-p de 0,431), porém este resultado diverge do relatado por BELLO *et al.*, 2018, o qual encontrou associações relevantes entre sexo e eritrocitose.

Ao comparar a idade com o tipo de agregação plaquetária de machos e fêmeas, não foi possível determinar se a existência de relação entre as duas variáveis. E ao analisar a distribuição etária por sexo dos animais com agregação plaquetária, observou-se que os machos possuíam idade média de 5 anos, mediana de 4 anos e desvio padrão de 3,8 anos (Gráfico 3), e as fêmeas média de 5,4 anos, mediana de 4 anos e desvio padrão de 4,4 anos (Gráfico 4).

**Gráfico 3:** Distribuição etária de pacientes gatos com agregação plaquetária



**Gráfico 4:** Distribuição etária de pacientes gatas com agregação plaquetária



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa, foi possível analisar a prevalência das principais alterações encontradas nos exames hematológicos de felinos, porém não foi capaz de definir com clareza alguns dos resultados encontrados de erros pré-analíticos, em função destes sofrerem influência de outros fatores. Observou-se ainda que, não houve associação ou correlação dessas alterações com o sexo e/ou idade desses pacientes.

Além disso, foi possível observar que erros como a falta de identificação do paciente e o baixo volume de amostra obtiveram uma prevalência significativa, o que poderia ser

evitados por uma melhor qualificação dos profissionais envolvidos. Destaca-se que estudos nessa área de pesquisa felina ainda são escassos, sendo relevante sua ampliação.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Taís Corrêa. **Avaliação da interferência de fatores pré-analíticos na mensuração dos metabólitos do óxido nítrico e determinação dos intervalos de referência para uma população saudável**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, 2014. 80 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6013/ALMEIDA%2CTAISCORREA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ALVES, Luiza; STEYER, Simone. Interação Humano-Animal: O Apego Interspecie. **Perspectivas em Psicologia**, v. 23, n. 2, p. 124–142, 2019. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/perspectivasempsicologia/article/view/52223>. Acesso em: 28 jun. 2021.

AYRES, Manuel; AYRES, Daniel Lima; SANTOS, Alex Assis. **BioEstat: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio-Médicas. Ong Mamiraua. Belém, PA**. 2007. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Alex-De-Assis-Dos-Santos-2/publication/263608962\\_BIOESTAT\\_-\\_aplicacoes\\_estatisticas\\_nas\\_areas\\_das\\_Ciencias\\_Bio-Medicas/links/02e7e53b598e69ebfe000000/BIOESTAT-aplicacoes-estatisticas-nas-areas-das-Ciencias-Bio-Medicas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alex-De-Assis-Dos-Santos-2/publication/263608962_BIOESTAT_-_aplicacoes_estatisticas_nas_areas_das_Ciencias_Bio-Medicas/links/02e7e53b598e69ebfe000000/BIOESTAT-aplicacoes-estatisticas-nas-areas-das-Ciencias-Bio-Medicas.pdf). Acesso em: 05 ago. 2021.

BANGA, H. S; DESHMUKH, S; BANGA, J; DUTTA, N. Looking through blood cell abnormalities as a diagnostic tool for improved disease diagnosis in animals. **Indian J. Vet. Med.**, v. 40, n. 2, p. 1–8, 2020. Disponível em: <https://isvm.org.in/backend/web/uploads/Paper1%20june.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2021.

BELLO, Beatriz dos Santos; MARTINS, Carlos Eduardo Nogueira; MEDEIROS, Francielle Diane; FIALKOWSKI, Michele Muller; POZZATTI, Pricilla. Estudo de anemias e policitemias registradas em cães de Joinville/SC de 2015 a 2017. **Pubvet**, v. 12, n. 10, p. 1–7, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a196.1-7>. Acesso em: 29 jun. 2021.

BRAUN, Jean-Pierre; Nathalie Bourgès-Abella; Anne Geffré; Didier Concordet; Cathy Trumel. The preanalytic phase in veterinary clinical pathology. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 44, n. 1, p. 8–25, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/vcp.12206>. Acesso em: 28 jun. 2021.

BRAZ, Paulo Henrique; GARCIA, Eduarda Rodrigues. Frequência de erros pré-analíticos ocorridos na Medicina Veterinária. **Pubvet**, v. 12, n. 2, p. 1–4, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n2a38.1-4>. Acesso em: 2 jun. 2021.

BURTIS, Carl A.; BRUNS, David E. **Tietz fundamentos de química clínica e diagnóstico molecular**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

CAMUS, Melinda S. Quality control for the in-clinic veterinary laboratory and pre-analytic considerations for specialized diagnostic testing. **The Veterinary Journal**, v. 215, p. 3–9, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.02.018>. Acesso em: 1 jun. 2021.

CARMO, Blênio Magno Bernardes; SOARES, Júlia Martins; ASSIS JUNIOR, Winicius Gomes; FRANCO, Amanda Andrade; PRADO, Letícia; OLIVEIRA, Priscila Gomes; MOREIRA, Cecília Nunes; RAMOS, Dirceu Guilherme de Souza. Hemograma completo: ferramenta de diagnóstico na medicina veterinária. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 49989–49994, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-594>. Acesso em: 29 jun. 2021.

CASTRO-CASTRO, María José; Beatriz Candás-Estébanez; Margarita Esteban-Salán; Pilar Calmarza; Teresa Arrobas-Velilla; Carlos Romero-Román; Miguel Pocoví-Mieras; José-Ángel Aguilar-Doreste. Removing lipemia in serum/plasma samples: A multicenter study. **Annals of Laboratory Medicine**, v. 38, n. 6, p. 518–523, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3343/alm.2018.38.6.518>. Acesso em: 29 jun. 2021

CFMV, Conselho Federal de Medicina Veterinária. **Resolução nº 1138, de 16 de dezembro de 2016**, p. 1–14, 2016. Disponível em: <https://www.cfmv.gov.br/codigo-de-etica/medicos-veterinarios/2018/10/10/>. Acesso em: 1 jun. 2021.

COSTA, Edmilson Garcia da; CAVALINI, Luciana T; LOURENÇO, Patrick; SILVA, Ivonise; NOGUEIRA, Joyce. Revisão sistemática como ferramenta para propor uma terminologia de erros pré-analíticos em medicina laboratorial. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 50, n.

1, p. 9–16, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201800583>. Acesso em: 7 jun. 2021.

COSTA, Mariana Mancuso da. **Fatores comportamentais relacionados a consultas clínicas e hospitalização de gatos**. 2019. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) - Universidade do Rio Grande do Sul, p. 46. 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/200132>. Acesso em: 28 jun. 2021.

COSTA, Letícia Ramos; SILVA, Nathalia Lopes Tavares; OLIVEIRA, Paula Lima; BONATTO, Natália Camila Minucci; VIEIRA, COUTINHO, Guilherme; FLORIANO, Beatriz Perez; BARROS, Luiz Daniel; BOSCULO Maria Rachel Melo; ALMEIDA, Breno Fernando Martins. Diurnal variations in canine hematological parameters after commercial feed feeding. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 5, p. 2219–2230, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2020v41n5supl1p2219>. Acesso em: 7 jun. 2021.

DALLO, Bianca Fátima; Medeiros, Jucemara M; Gressele, Adriana; Marques, Ana Letícia R; Machado; Luciana P. Análises bioquímicas como exame complementar nos animais de companhia atendidos em projeto de extensão. **Seminário Integrador de Extensão**, v. 2, n. 2, p. 1–3, 2019. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SIE/article/view/11043>. Acesso em: 28 jun. 2021.

FAM, Ana Laura Pinto D'Amico; ROCHA, Rita Maria Venâncio Mangrich; PIMPÃO, Cláudia Turra; CRUZ, Marúcia de Andrade. Alterações no leucograma de felinos domésticos (*Felis catus*) decorrentes de estresse agudo e crônico. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 8, n. 3, p. 299–306, 2010. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/10898>. Acesso em: 10 ago. 2021.

FREITAS, Amanda Vargas; FREITAS, Melina Vargas de; OLIVEIRA, Cristiano Guilherme Alves de; OLIVEIRA, Wilkes de; KASHIMA, Yuri Morais de Paula; BARRETO, Juliano Gomes. Estudo da variabilidade de bilirrubina total e direta expostas à luz ambiente. **Acta Biomédica Brasiliensia**, v. 9, n. 3, p. 72, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18571/acbm.187>. Acesso em: 7 ago. 2021.

GOMES, André PARRA, Brenda Silvia; FRANCO, Fernanda de Oliveira; BASILE, Laís; JOSÉ, Luana Trombini; ROMERO, Vinícius Lovizutto Exame da função hepática na medicina veterinária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. Ano IV. nº, n. 11, p. 7, 2008. Disponível em: [www.revista.inf.br-www.editorafaef.com.br-www.faef.br](http://www.revista.inf.br-www.editorafaef.com.br-www.faef.br). Acesso em: 2 mar. 2021.

GUNN-CHRISTIE, Rebekah G. FLATLANDO, Bente; FRIEDRICHS, Kristen R; Balazs Szladovits, HARR, Kendal E; RUOTSALO Kristiina; KNOLL, Joyce S; WAMSLEY, Heather L; FREEMAN, Kathy P. ASVCP quality assurance guidelines: Control of preanalytical, analytical, and postanalytical factors for urinalysis, cytology, and clinical chemistry in veterinary laboratories. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 41, n. 1, p. 18–26, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2012.00412.x>. Acesso em: 28 jun. 2021.

HLAVAC, Nicole Regina Capacchi. **Avaliação de parâmetros plaquetários em cães saudáveis: efeitos da temperatura, tempo e tipo de anticoagulante**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. 53 p. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/49946>. Acesso em: 01 ago. 2021.

JANNUZZI, Paulo de Martino. A importância da informação estatística para as políticas sociais no Brasil: breve reflexão sobre a experiência do passado para considerar no presente. **Rev. bras. estud. popul**, v. 35, n. 1, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepop/a/77qbqWdQWx3b5gg7wLVmtsF/?lang=pt>. Acesso em: 13 ago. 2021.

JERICÓ, Márcia Marques; NETO, João Pedro Andrade; KOGIKA, Márcia Mery. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

KRITSEPI-KONSTANTINOOU, Maria; OIKONOMIDIS, Ioannis L. The interpretation of erythrogram in dog and cat. **Journal of Companion Animal Medicine**, v. 5, n. 2, p. 18–35, 2016. Disponível em: <https://hjcarnet.hcavs.gr/index.php/hjcarnet/article/view/73>. Acesso em: 28 jun. 2021.

KRÜGER, Rosiéli Delci. **Policitemia em cães e gatos**. 2007. Monografia (Especialista em análises clínicas veterinárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. 58 p.

Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2013/05/rosieli.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

LAURINO, Felipe. **Alterações hematológicas em cães e gatos sob estresse**. Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/119576/laurino\\_f\\_tcc\\_botfmvz.pdf?s=equen](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/119576/laurino_f_tcc_botfmvz.pdf?s=equen). Acesso em: 10 ago. 2021.

LITTLE, Susan E. **O gato: medicina interna**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

LOPES, Ricardo Duarte. **Manual para coleta de sangue venoso em caninos e felinos**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em medicina veterinária) - Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: [http://bichosonline.vet.br/wp-content/uploads/2015/02/66-Metodos\\_de\\_coleta\\_em\\_caninos\\_e\\_felinos.pdf](http://bichosonline.vet.br/wp-content/uploads/2015/02/66-Metodos_de_coleta_em_caninos_e_felinos.pdf). Acesso em: 28 jun. 2021.

MACÊDO, Luã Barbalho de. LUSTOSA, Pimentel, Muriel Magda; SANTOS, Fernanda Araujo dos ; DIAS, Regina Valéria da Cunha. A eritropoiese e o eritrograma: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 4, p. 716–732, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1981-2965.20150064>. Acesso em: 29 jun. 2021.

MACEDO, Mariana da Silva; VIAES, Elisangela dos Santos; MARCUSSO, Paulo Fernandes. Técnicas De Avaliação Da Hemostasia Em Felinos. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 4, n. 2, p. 143–146, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/revcivet.v4i0.39821>. Acesso em: 25 jun. 2021.

MEINKOTH, James H.; ALLISON, Robin W. Sample Collection and Handling: Getting Accurate Results. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 37, n. 2, p. 203–219, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2006.11.008>. Acesso em: 28 jun. 2021.

MEZAROBA, Maurício Eduardo, THOMÉ, Julia; PERES, Lorena Rodrigues Ramos; RODRIGUES, Gabriela; VEIGA, Angela Patricia Medeiros New veterinary reference values for mean platelet volume (MVP), platelet distribution width (PDW) and platelet count (PCT) in the Curitiba microregion. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 50, n. 2, p. 171–174, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201800668>. Acesso em: 27 jun. 2021.



NELSON, Richard W.; COUTO, C. Guillermo. **Medicina interna de pequenos animais**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

NORMAN, Elizabeth J. BARRON, Ronnie C. J.; NASH, Andrew S.; CLAMPITT, Roger B. Prevalence of Low Automated Platelet Counts in Cats: Comparison with Prevalence of Thrombocytopenia Based on Blood Smear Estimation. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 30, n. 3, p. 137–140, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2001.tb00422.x>. Acesso em: 23 jun. 2021.

NORSWORTHY, Gary D.; COOK, Audrey K.; LANIER, Christopher J. Impact of preheparinization and sample volume on routine hematology findings in healthy cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 23, n. 2, p. 79–85, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1098612X20926357>. Acesso em: 29 jun. 2021.

OSÓRIO, Luiza da Gama; ANTUNES, Tatiana de Ávila, SABBADO, Mariana; GIL, Luciana; FARIA, Renata Osório; CLEFF, Marlete Brum; RIBEIRO, Carmem Lúcia; MEINERZ, Ana Raquel Mano. Exames auxiliares como ferramenta no diagnóstico clínico veterinário. **Pubvet**, v. 11, n. 11, p. 1123–1128, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v11n11.1123-1128>. Acesso em: 28 jun. 2021.

PERES, Lorena Rodrigues Ramos. **Relatório de estágio curricular obrigatório na área de Patologia Clínica Veterinária**. Trabalho de conclusão do curso (graduação em medicina veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/200241>. Acesso em: 10 jun. 2021.

PRADO, Renata Resende; MENDONÇA, Eliane Pereira; MONTEIRO, Guilherme Paz; MELO, Roberta Torres; ROSSI, Daise Aparecida. Eritrograma em Medicina Veterinária: Apostila. **Pubvet**, v. 10, n. 1, p. 61–64, 2016. Disponível em: <http://docplayer.com.br/37336415-Eritrograma-em-medicina-veterinaria-apostila-veterinary-medicine-erythrogram-textbook-publicacoes-em-medicina-veterinaria-e-zootecnia.html>. Acesso em: 1 jun. 2021.

REECE, William O; ERICKSON, Howard H.; GOFF, Jeff P.; UEMURA, Etsuro E. **Dukes, fisiologia dos animais domésticos**. 13ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2017.

RIBES, Alice Otto. **Distúrbios plaquetários em cães e gatos: revisão bibliográfica**. Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019. 39 p. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/200148>. Acesso em: 21 jul. 2021.

RIVELLO, Vivian Visconti; LOURENÇO, Patrick Menezes. A prevalência de erro na fase pré-analítica nos laboratórios de análises clínicas. **Revista de Saúde**, v. 4, n. 1/2, p. 13–16, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.21727/rs.v4i1/2.52>. Acesso em: 4 ago. 2021.

SENA, Cíntia Délio de Almeida. **Avaliação da interferência da luz na quantificação da bilirrubina: uma revisão de literatura**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2020. Disponível em: [https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/11120/1/Avaliacaointerferencialuz\\_Sena\\_2020.pdf](https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/11120/1/Avaliacaointerferencialuz_Sena_2020.pdf). Acesso em: 7 ago. 2021.

SHOIAB, Muhammad; MUZAMMIL, Iqra; BHUTTA, Zeeshan Ahmad; YASEEN, Ishrat; MUNIR, Huma; ALI, Moazam; YOUNAS, Muhammad Salman; AHMAD, Sarfraz; MEHTAB, Ujala. Pre-analytical Errors and Rejection Criteria for Blood Samples in Hematology Laboratory. **Journal of Agriculture, Food, Environment and Animal Sciences**, v. 1, n. 1, p. 39–49, 2020. Disponível em: <https://jafeas.com/index.php/j1/article/view/8>. Acesso em: 1 jul. 2021.

SILVA, D. G. K. C. E.; TEODORO, G. M.; SENA, L. V.; SOUSA, M.; REZENDE, A. A. Perfil eletroforético de proteínas plasmáticas: estudo em crianças atendidas no hospital de pediatria - hosped / UFRN da cidade de Natal - RN. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 37, n. 4, p. 239–242, 2005. Disponível em: [http://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2016/08/RBAC\\_Vol.37\\_n4-Completa.pdf#page=42](http://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2016/08/RBAC_Vol.37_n4-Completa.pdf#page=42)

SILVA, Andressa Mota. **Distúrbios hemostáticos na clínica de cães e gatos: como reconhecê-los e o que solicitar para avaliação laboratorial - revisão de literatura**. Trabalho de conclusão de curso - Centro Universitário Cesmac, 2017. 38 p. Disponível em: <https://ri.cesmac.edu.br/handle/tede/229>. Acesso em: 21 jul. 2021.

SILVA, Rafaela Pelisoli; SUYENAGA, Edna Sayuri. Estresse e ansiedade em gatos domésticos: tratamento farmacológico e etnoveterinário - uma revisão. **Science And Animal Health**, v. 7, n. 1, p. 12–33, 2019. Disponível em:

<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/veterinaria/article/view/14789>. Acesso em: 10 ago. 2021.

TEIXEIRA, Jéssica Cristina Caretta; CHICOTE, Sérgio Renato Macedo; DANEZE, Edmilson Rodrigo. Não conformidades identificadas durante as fases pré-analítica, analítica e pós-analítica de um laboratório público de análises clínicas. **Nucleus**, v. 13, n. 1, p. 251–260, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3738/1982.2278.1503>. Acesso em: 7 jun. 2021.

THRALL, Mary Anna; WEISER, Glade; ALISSON, Robin W. CAMPBELL, Terry W. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

TORRES, Luciana T. Fagarone D. Ações judiciais de clientes contra Médicos Veterinários , clínicas e hospitais veterinários. **Boletim Apamvet**, v. 9, n. 1, p. 20–22, 2018. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/boletim-apamvet/9-\(2018\)-1/acoes-judiciais-de-clientes-contramedicos-veterinarios-clinicas-e-hos/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/boletim-apamvet/9-(2018)-1/acoes-judiciais-de-clientes-contramedicos-veterinarios-clinicas-e-hos/). Acesso em: 11 ago. 2021.

TRUPPEL, Amanda Catharina Medeiros. **Identificação de erros pré-analíticos nas fichas de requisição de exames histopatológico e citológico: Estudo comparativo de fichas**. Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade do Sul de Santa Catarina, p. 48. 2018. Disponível em: <https://riuni.unisul.br/handle/12345/6640>. Acesso em: 7 jun. 2021.

TSIGENGAGEL, O.; GLUSHKOVA, N.; SAMAROVA, U.; BEGIMBETOVA; G.; KHISMETOVA, Z. Prevalence and medical error management (review). **Georgian Med. News.**, n.308, p.155-160, 2020. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/33395659>. Acesso em: 28 jun. 2021.

VAP, Linda M.; HARR, HARR, Kendal E.; ARNOLD, Jill E.; FREEMAN, Katheleen P.; GETZY, Karen; LESTER, Sally; FRIEDRICHS, Kristen R. ASVCP quality assurance guidelines: Control of preanalytical and analytical factors for hematology for mammalian and nonmammalian species, hemostasis, and crossmatching in veterinary laboratories. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 41, n. 1, p. 8–17, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2012.00413.x>. Acesso em: 29 jun. 2021.

VREMAN, Hendrik J.; KOURULA, Stephanie; JASPROVÁ, Jana; LUDVIKOVÁ, Petr Klán; MUCHOVÁ, Lucie; VITEK, Libor; WONG, Beijamin Ronald J.; STEVENSON, David K. The effect of

light wavelength on in vitro bilirubin photodegradation and photoisomer production. **Pediatric Research**, v. 85, n. 6, p. 865–873, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41390-019-0310-2>. Acesso em: 29 jun. 2021.

ZANFAGNINI, Letícia Gomes; KASSAB, Siham; CAMPOS, Diefrey; CHAVES, Jessica Karoline de Oliveira; PACHECO, Acácio Duarte. How much does the platelet aggregate influence the total leukocyte count? Comparison between manual and automated impedance methods in domestic cats. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 49, n. 0, p. 1805, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.105557>. Acesso em: 29 jun. 2021.