



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – CEUB**

**PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**BEATRIZ VICTOR DOS SANTOS VICENTE**

**RAQUEL BERTOLI FREIRE**

**ESTUDO DE PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES PRÉ-ANALÍTICAS DE EXAMES  
LABORATORIAIS DE GATOS DOMÉSTICOS DO DISTRITO FEDERAL**

**BRASÍLIA**

**2022**



**BEATRIZ VICTOR DOS SANTOS VICENTE**

**RAQUEL BERTOLI FREIRE**

**ESTUDO DE PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES PRÉ-ANALÍTICAS DE EXAMES  
LABORATORIAIS DE GATOS DOMÉSTICOS DO DISTRITO FEDERAL**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa.

Orientação: Bruno Alvarenga dos Santos.

**BRASÍLIA**

**2022**

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos este trabalho de iniciação científica ao nosso professor orientador, a nossa família, pets e amigos pois sem eles não conseguiríamos chegar até aqui sem o apoio e carinho que recebemos diariamente que foram necessários para realização do projeto.

## **AGRADECIMENTOS**

O desenvolvimento deste trabalho de iniciação científica contou com a colaboração de diversas pessoas, das quais agradeço:

Ao professor Bruno Alvarenga dos Santos pela oportunidade, orientação e apoio durante todo o período do programa de iniciação científica.

Ao CEUB e à equipe de Assessoria de Pesquisa pelo incentivo à ciência e disponibilidade para a realização.

A Equipe do Laboratório Santé por todo o apoio e disponibilidade, nos auxiliando a desenvolver o projeto.

A nossa família e amigos por todo apoio e carinho durante esse período e a todos que nos ajudaram mesmo de forma indireta, porém contribuíram com nosso desempenho.

A ambas as participantes do projeto, pois se não houvesse o esforço mútuo e parceria não chegaríamos onde estamos.

## RESUMO

Dentro da rotina veterinária, os exames laboratoriais estão cada vez mais presentes por auxiliarem em um diagnóstico mais preciso. Eles são divididos em três fases, sendo iniciados pela etapa pré-analítica, seguida da analítica e por fim a pós-analítica. Dentre elas, a primeira é onde centraliza-se o maior número de falhas, as quais podem ocorrer por diversos fatores, como por exemplo o estresse sofrido pelo animal no momento da coleta, jejum prolongado, a escolha dos materiais utilizados, o preparo do profissional que realizará a punção, além do armazenamento e transporte das amostras. O propósito desta pesquisa foi analisar a prevalência dos principais erros pré-analíticos em exames laboratoriais providos por um laboratório que abrange toda a região do Distrito Federal, estabelecendo correlações entre as alterações encontradas e as variáveis de idade e/ou sexo dos pacientes. No total, foram analisados 1320 exames onde foi possível estabelecer as alterações mais prevalentes e realizar as correlações através do teste Qui-quadrado, com correção de Yates de 5%, e a associação pelo teste de Pearson. A alteração mais prevalente foi a agregação plaquetária, estando presente em 40,60% dos exames, no entanto, não foi possível estabelecer qualquer correlação da agregação com as variáveis avaliadas. Ademais, neste estudo, foi observado que 11,20% dos exames apresentavam plasma hemolisado, 5,07% plasma lipêmico, 0,57% apresentaram coágulos, 0,82% tinham microcoágulos e 8,50% tinham baixo volume de sangue coletado, fatores que influenciam na viabilidade da amostra. Consoante aos resultados adquiridos, este projeto reforça a necessidade de aprimoramento profissional, a fim de diminuir a prevalência de erros gerados na fase pré-analíticas, como falhas de identificação, coleta e armazenamento da amostra, fatores que podem ser relacionados a um despreparo técnico.

**Palavras-Chave:** Felinos. Patologia clínica. Agregado plaquetário. Alteração laboratorial. Pré analítica

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1:** Sexo dos pacientes.

**Gráfico 2:** Distribuição etária dos pacientes analisados.

**Gráfico 3:** Alterações em eritrograma.

**Gráfico 4:** Alterações em leucograma.

**Gráfico 5:** Agregação plaquetária 4 cruces por idade.

**Gráfico 6:** Agregação plaquetária 4 cruces classificada por sexo e idade.

**Gráfico 7:** Agregação plaquetária 3 cruces classificada por idade.

**Gráfico 8:** Agregação plaquetária 3 cruces classificada por sexo e idade.

**Gráfico 9:** Agregação plaquetária 2 cruces classificada por idade.

**Gráfico 10 :** Agregação plaquetária 2 cruces classificada por sexo e idade.

**Gráfico 11:** Agregação plaquetária 1 cruz classificada por idade.

**Gráfico 12:** Agregação plaquetária 1 cruz classificada por sexo e idade.

**Gráfico 13:** Resultado do cálculo do coeficiente de Pearson.

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1:** Distribuição dos pacientes por raça.

**Tabela 2:** Distribuição dos pacientes por faixa etária.

**Tabela 3:** Alterações recorrentes em exames analisados.

**Tabela 4:** Resultado dos pacientes com agregação plaquetária.

**Tabela 5:** Distribuição de pacientes com agregação plaquetária por sexo.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AST Aminotransferase de aspartato.

CEUA Comissão de Ética na Utilização de Animais.

CEP Comitê de Ética em Pesquisa.

EDTA Ethylenediaminetetraacetic Acid.

FIV Vírus da Imunodeficiência Felina.

FELV Vírus da Leucemia Felina.

NI Não informado.

SRD Sem Raça Definida.

DF Distrito Federal.

% Por cento.

> Menor que.

VCM Volume Corpuscular Médio.

VG Volume Globular.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	11
<b>2.1 Exames Laboratoriais</b>	11
<b>2.2 Análise Pré Analítica</b>	11
<b>2.3 Prevenção a alterações pré analíticas</b>	13
<b>2.4 Hemograma</b>	14
<b>2.4.1 Eritrograma</b>	15
<b>2.4.2 Leucograma</b>	15
<b>2.4.3 Plaquetograma</b>	16
<b>2.4.3.1 Agregação Plaquetária</b>	17
<b>3. METODOLOGIA</b>	17
<b>3.1 Aspectos éticos e legais da pesquisa</b>	17
<b>3.2 Coleta de dados</b>	17
<b>3.3 Análise estatística</b>	18
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	19
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	30
<b>6. REFERÊNCIAS</b>	32

## 1. INTRODUÇÃO

Os exames laboratoriais complementares de felinos estão cada vez mais presentes na rotina dos médicos veterinários (PERES, 2019), contribuindo para um diagnóstico mais assertivo e sendo responsáveis por até 70% dos diagnósticos específicos (CODAGNONE & GUEDES, 2014), no entanto variados fatores podem influenciar seus resultados, como o estado nutricional do paciente, seu nível de estresse, o qual pode se agravar pela separação de seu proprietário, a habilidade do veterinário de realizar a coleta do material, o armazenamento, transporte e método de análise da amostra (SUAREZ, 2022; GRIFFIN *et al.*, 2020).

Os procedimentos laboratoriais são classificados em etapas pré-estabelecidas que consistem na fase pré-analítica, que contempla desde a indicação de realização do exame até sua análise, na fase analítica, na qual se processa a análise da amostra, e por fim na pós analítica, que engloba a interpretação do resultado e o diagnóstico do paciente (GUIMARÃES, 2011; NARULA *et al.* 2019).

Consoante à Andriolo *et al.*, 2014, cerca de 70% dos erros laboratoriais ocorrem na fase pré analítica, os quais influenciam diretamente os resultados, como por meio de amostras hemolisadas, lipêmicas e com presença de coágulos e agregados plaquetários (QUINTÃO, 2014).

Dentre os animais acometidos por erros nesta primeira etapa, estão os gatos domésticos, animais cuja população tem aumentado no Brasil e com projeção de superar a população canina nos próximos anos (INSTITUTO PET BRASIL, 2019). E cujos laços físicos e psicológicos com seus tutores estão cada vez mais estreitos (SILVA, 2019).

Como consequência desta relação, observa-se que os tutores estão mais preocupados em proporcionar uma melhor qualidade de vida aos seus animais, investindo mais em profissionais especializados (CARVALHO; PESSANHA, 2013). Todavia, estão menos tolerantes a erros médicos, o que pode refletir em perda da credibilidade e ações judiciais contra o médico veterinário, uma vez que as o número de ações judiciais propostas pelos tutores vêm crescendo constantemente, inclusive por erro no diagnóstico dos pacientes (FARAGONE; TORRES, 2018).

A fim de buscar ações preventivas para ocorrência de erros na fase pré-analítica de exames laboratoriais de felinos domésticos no Distrito Federal (DF), este projeto teve o intuito de compreender a prevalência das alterações existentes nesta etapa, através da extrapolação dos resultados obtidos pela análise do histórico de exames disponibilizados por um laboratório de patologia clínica parceiro, o qual abrange toda esta região.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Exames Laboratoriais

Os exames laboratoriais são de suma importância nas decisões veterinárias por auxiliarem na prevenção, diagnóstico, prognóstico e acompanhamento terapêutico de condições que acometem os pacientes, sendo necessário que os resultados fornecidos pelos laboratórios sejam confiáveis e de qualidade (BRAZ; GARCIA, 2018).

Os avanços tecnológicos constantes levaram à automação dos laboratórios, que ampliaram a gama de exames realizados, sendo estes executados com maior facilidade, volume e rapidez (RODRIGUES, 2022). Além de reduzir erros em todas as fases de realização dos exames laboratoriais relacionados aos processos manuais (ARAGÃO; ARAÚJO, 2019).

O processo de análise de amostras é constituído por três fases, as quais são estabelecidas como pré-analítica, analítica e pós-analítica (NARULA et al., 2019). A fase pré-analítica é a primeira, consistindo pela indicação do exame, preparação do paciente, coleta, armazenamento e envio da amostra. Posteriormente, ocorre a fase analítica, na qual é realizada o processamento do material e se inicia a partir da chegada do material ao laboratório (GUNN-CHRISTIE et al., 2012). Por fim, há a fase pós-analítica, na qual ocorre a digitação, diagnóstico e interpretação do laudo, cuja incidência de erros varia de 18,5 a 47% (ANDRIOLO *et al*, 2014).

### 2.2 Análise Pré Analítica

Na etapa inicial as falhas cometidas podem ser classificadas em três categorias de difícil controle e prevenção. A primeira representa os erros de informação, compostos pela preenchimento inadequado da requisição do exame, identificação do material e cadastro no sistema do laboratório. Na segunda estão os erros de coleta de material, que englobam a escolha incorreta de tubos de armazenamento e amostras com quantidade insuficiente. Por fim, as falhas relacionadas ao manuseio do material, que envolvem o transporte inadequado e amostras coaguladas e hemolisadas (GUIMARÃES, 2011; RIVELLO & LOURENÇO, 2013).

Dentre as espécies acometidas por estes erros estão os gatos domésticos que mesmo saudáveis, podem apresentar alterações em seus exames hematológicos e bioquímicos, podendo comprometer o diagnóstico final do paciente (QUINTÃO, 2014). E devido ao comportamento próprio dos felinos, é necessário um manejo adequado para que não sofram estresse durante o processo de locomoção à unidade veterinária e no momento da coleta das amostras, pois estas são algumas das ações que implicam em alterações nos resultados das

análises, além de garantir a manutenção do bem-estar animal. Estudos comprovam que o aumento de glicose no sangue de felinos se dá pelo aumento de cortisol provido pelo estresse sofrido por estes animais, aumentando assim sua glicemia (HUDEC, 2019).

Para realização do hemograma nestes animais é necessário que haja uma contenção correta, para viabilizar a colheita de um volume adequado de sangue, redução da excitação do paciente (BERNARDO, 2017), que resulta na liberação de adrenalina, no aumento do fluxo sanguíneo e no desvio de leucócitos do compartimento marginal para a circulante sanguínea, sendo observado no leucograma um número dobrado de leucócitos, principalmente de neutrófilos e linfócitos (WEISER, 2015).

Outra alteração percebida nesta espécie é a agregação plaquetária, de alto acometimento, o qual pode gerar a chamada pseudotrombocitopenia (ESTRIN *et al.*, 2015) e se dá por consequência da lesão venosa provocada pela colheita, a qual gera uma vasoconstrição local com exposição do colágeno subendotelial, que através de um receptor presente em sua membrana, implica na aderência plaquetária. Após as plaquetas se aderirem, elas sofrem alteração em seu formato e ativação, resultando em mais plaquetas se aderindo umas às outras e ao local lesionado (BERNARDO, 2017).

Relacionadas aos fatores nutricionais, as alterações pré-analíticas pouco são influenciadas pela composição da dieta do paciente, todavia a ingestão de alimentos próximos à coleta da amostra, ou longos períodos de jejum podem influenciar em alterações como a lipemia, sendo sugerido para evitá-los o jejum noturno de aproximadamente 12 horas (BRAUN *et al.*, 2014, SEMICK *et al.* 2017). Além disto, apesar da rotina alimentar normalmente não refletir na fase pré-analítica, há a tendência de que tutores que apresentem sobrepeso estimulem a obesidade em seus animais, fator que tende a alterar os resultados provenientes da análise laboratorial (SUAREZ *et al.*, 2022).

Outro fator que influencia nos resultados consiste no período em que o profissional efetua o garrote, pois coletas com o tempo de garroteamento muito elevado podem levar a alterações das dosagens de cálcio, creatinina, albumina, glicose, AST (aminotransferase de aspartato) entre outros (QUINTÃO, 2014).

O manuseio incorreto das amostras também interfere nos resultados da análise, como o contato do sangue com o ar ambiente, que interfere na quantificação de gases, o atraso no transporte da amostra, que pode implicar na diminuição de glicose e aumento do lactato, e a refrigeração por um longo período, que apesar de retardar a degradação da amostra, não impede que ocorra, levando assim à alterações dos parâmetros que irão ser avaliados (NORSWORTHY *et al.*, 2021).

Quanto ao armazenamento das amostras, não há um consenso quanto a sua duração e nem quanto à temperatura do ambiente. No entanto, o congelamento de amostras que serão submetidas a análise hematológica é contraindicada, visto que há a deterioração da células pelo surgimento de microcristais, ocasionando em mudanças morfológicas e a dispersão de componentes citoplasmáticos (BRAUN *et al*, 2014).

Quando detectados os erros podem ocasionar rejeição da amostra biológica, coleta do material e danos ao animal. Além da insatisfação, ansiedade e insegurança do paciente e do médico. Essas falhas geram custos adicionais e trabalhos desnecessários, atraso na liberação dos resultados e perda da credibilidade e confiança do cliente. Além de repercutir em processos jurídicos contra médicos veterinários, cuja incidência tem crescido consideravelmente nos últimos anos, e muitos destes estão relacionados a erros diagnósticos, levando o profissional a ser obrigado a ressarcir o proprietário (RIVELLO & LOURENÇO, 2013; TORRES, 2018).

Entretanto, vários desses problemas podem ser evitados caso haja uma adequada comunicação entre o médico solicitante e o patologista clínico a respeito de informações que podem influenciar diretamente nos resultados, como a suspeita clínica, o histórico do paciente, os medicamentos administrados, o estado físico do animal, o método de coleta, o estado de agitação e se o paciente foi caminhando ou não até a clínica (CODAGNONE; GUEDES, 2014; QUINTÃO, 2014; TEIXEIRA, 2016), além da adequada capacitação dos profissionais envolvidos (NARULA *et al*. 2019).

## 2.3 Prevenção a alterações pré analíticas

A prevenção de alterações pré analíticas se faz necessária para um exame mais fidedigno, dentre as medidas de prevenção de erros nesta fase está o manejo, que possui grande relevância para a abordagem do felino por parte da equipe veterinária, pois é ele que determina a qualidade do atendimento para o animal, uma vez que o mesmo sofre alterações em seus exames em decorrência do estresse. Por serem susceptíveis a terem seus resultados laboratoriais alterados, é de extrema importância uma equipe especializada e tutores capazes de lidar com o paciente, para minimizar o medo, agressão e o próprio estresse. A separação do proprietário e o local podem aumentar significativamente o estresse ao animal, é indicado sempre que possível, sejam feitos todos juntos ao tutor (SILVA, 2017; GRIFFIN, 2020).

Com o intuito de minimizar ainda mais estas alterações presentes nos exames laboratoriais, tal qual a hemólise, é recomendado se atentar quanto a escolha da seringa, calibre da agulha e o tubo correto para a realização do exame (BRAZ; GARCIA, 2018).

## 2.4 Hemograma

O sangue é o tecido fluido constituído pelo meio intercelular, denominado plasma e pelas células, que são as hemácias, leucócitos e plaquetas. Circula no interior dos vasos sanguíneos (artérias, arteríolas, veias e vênulas) possuindo como principais funções a oxigenação e nutrição de tecidos. O transporte de nutrientes como proteínas, carboidratos, lipídios e vitaminas, hormônios e oxigênio é necessário para o metabolismo celular. Participa ativamente da homeostase, catabolismo e excreção de substâncias (CARMO, 2020).

Dentre as análises realizadas neste tecido, o hemograma tem função de avaliar os componentes hematológicos, divididos em eritrograma, leucograma, plaquetograma e proteínas plasmáticas. Possibilita a obtenção de uma visão geral a respeito da saúde do paciente por mostrar possíveis alterações como infecções e anemias, sendo de grande auxílio para os médicos veterinários tomarem a decisão mais adequada de acordo com cada caso clínico de cada paciente, sendo um exame rotineiro na prática clínica e cirúrgica (COSTA et al., 2020).

As amostras coletadas para a realização deste exame devem ser armazenadas no frasco que possui anticoagulante, o EDTA, também conhecido como ácido etilenodiamino tetraacético, e devem ser cheios até o ponto pré-determinado, para que não ocorra a formação de coágulos por transbordamento do frasco, ou, a redução do hematócrito pelo frasco estar cheio excessivamente. É de extrema importância que a amostra seja manuseada de maneira correta para evitar a hemólise, podendo afetar diversos parâmetros do exame (KRITSEPI-KONSTANTINOU; OIKONOMIDIS, 2016).

Os tubos possuem capacidade de 0,25 mL a 10 mL, é exigido que sejam preenchidos em pelo menos 50% do seu volume. O excesso de EDTA dilui a amostra, retirando água dos eritrócitos e o encolhimento das células. Os tubos que possuem quantidade excessiva ocasiona pseudotrombocitopenia, pseudoleucopenia e pseudopolicitemia. Já os que tem a quantidade insuficiente diminuem o volume corpuscular médio, também conhecido por VCM, aumentam a hemoglobina corpuscular média e diminuem o hematócrito (MEINKOTH; ALLISON, 2007; SHOAIB *et al.*, 2020).

O enchimento dos tubos de exames é um problema recorrente, sendo mais difícil coletar a quantidade correta em animais menores, principalmente na clínica de felinos, sendo assim

necessário um melhor treinamento da equipe para evitar estas inconformidades (MEINKOTH; ALLISON, 2007; TSIGENGAGEL *et al.* 2020).

#### 2.4.1 Eritrograma

Os principais distúrbios observados no eritrograma são as alterações morfológicas, as anemias, eritrocitose e as inclusões citoplasmáticas. As anemias podem ter origem imunológica, traumática e em distúrbios hemostáticos, se caracterizando em uma anemia regenerativa ou ocorrer pela presença de doenças crônicas na medula óssea e nos rins, sendo classificada como não regenerativa. As inclusões citoplasmáticas podem ser causadas por infecções, como as micoplasmoses, ou pela presença de corpúsculos de Howell - Jolly e corpúsculos de Heinz. Além disso, os distúrbios morfológicos podem ser causados por doenças de base ou de origem infecciosa (KRITSEPI-KONSTANTINO; OIKONOMIDIS, 2016).

A eritrocitose é caracterizada pelo aumento do número de hemácias circulantes no sangue, sendo representada no exame pelos valores acima dos referenciais para a espécie (THRALL, 2015). Dentre as causas de tal alteração estão erros cometidos na fase pré-analítica, entre eles está o estresse sofrido pelo animal no momento da coleta, fato este que gera uma contração esplênica, que consiste na liberação de eritrócitos armazenados no baço, a qual costuma ocorrer em felinos principalmente quando se exercitam ou quando ocorre a ativação do mecanismo de luta e fuga (BELLO *et al.*, 2018; COSTA, 2019; KRÜGER, 2007; MACÊDO *et al.*, 2015).

#### 2.4.2 Leucograma

O leucograma é o exame responsável pela análise das células brancas do sangue, onde são analisados os linfócitos, neutrófilos, monócitos, eosinófilos e basófilos. Ao apresentar um resultado fora dos padrões, é possível a identificação de processos patológicos, porém, para ter um resultado assertivo, é necessário considerar outros sinais. Uma série de eventos pode ocasionar o aumento do número de neutrófilos, dentre eles processos infecciosos, inflamatórios, e o próprio estresse (BANGA, 2020).

A leucocitose é caracterizada pelo aumento de leucócitos, e é causada principalmente por quatro fatores: resposta às catecolaminas, inflamação e/ou neoplasias, resposta aos glicocorticóides, por isso é de extrema importância informar a condição do animal ao patologista. Na primeira causa citada, ocorre a leucocitose fisiológica, onde o quadro é caracterizado por linfocitose, neutrofilia, monocitose e eosinofilia. Essa alteração possui

duração de 20 a 30 minutos após o estresse sofrido, a não ser em casos de estresse crônico ou solidão, que resultam em leucograma de estresse, no qual há linfopenia, leucocitose, neutrofilia, monocitose e eosinopenia, tendo a medição pelos glicocorticóides produzidos pela adrenal (REECE, 2017; LAURINO 2009).

Os leucócitos são mais propícios à variações quanto ao seu valor em gatos do que em cães, uma vez que os felinos possuem um pool marginal consideravelmente maior, desta maneira, a leucocitose em gatos pode aumentar até quatro vezes mais em relação ao limite de referência, interferindo diretamente no resultado do exame, assim como no diagnóstico. O acúmulo de leucócitos periféricos e o grau da neutrofilia são considerados maiores em gatos jovens, uma vez que possuem maior número de neutrófilos no pool marginal. O estresse pode ser um fator colaborante para esta alteração, logo, em situações onde ele se apresenta de maneira aguda, é esperado encontrar elementos como a leucocitose, eosinofilia, neutrofilia e linfocitose. Este fator é apontado como um distúrbio de hemostasia que promove alterações leucocitárias, levando ao aumento das catecolaminas, o qual é refletido no hemograma através de um quadro de leucocitose fisiológica, acarretando em uma redistribuição dos neutrófilos, que são movidos do pool marginal para o pool circulante, além de bloquear a entrada de linfócitos em órgãos linfóides, aumentando seu valor circulante (PINTO, 2021).

### 2.4.3 Plaquetograma

O plaquetograma possui a função de apresentar informações sobre as plaquetas, a fim de auxiliar os veterinários no diagnóstico de enfermidades que alteram a hemostasia primária, a qual pode ser desencadeada por lesões vasculares, levando a mecanismos causadores de vasoconstrição, alteração de permeabilidade vascular com produção de edema, vasodilatação dos vasos que possuem lesões, seguido por adesão e agregação plaquetária (MACEDO et al., 2017; MEZARROBA et al., 2018; SILVA, 2017).

As principais alterações plaquetárias podem ser classificadas em numéricas, caracterizadas por trombocitopenia, que representa a diminuição dessas células e por trombocitose, que é o aumento da quantidade de trombócitos, ou funcionais, que são categorizadas por agregações plaquetárias, que ocorrem com grande frequência em felinos, podendo ser influenciada por erros de coleta, proporção entre amostra e anticoagulante e homogeneização do sangue (HLAVAC, 2012; NORMAN et al., 2001; RIBES, 2019; ZANFAGNINI et al., 2021).

#### 2.4.3.1 Agregação Plaquetária

A agregação plaquetária propriamente dita é uma ligação entre as plaquetas que pode ocorrer por diversos motivos, como por exemplo o estresse. Este fenômeno é de extrema importância clínica, principalmente para a interpretação da contagem das plaquetas dos felinos, em virtude de que nessa espécie a ativação e agregação se dá de forma mais rápida e intensa, podendo ocorrer a chamada pseudotrombocitopenia, induzindo interpretações e diagnósticos incorretos nos exames. (SILVA, 2017).

Para evitar a agregação das plaquetas *in vitro*, recomenda-se que a coleta seja realizada por meio de venopunção atraumática, utilizando anticoagulante na proporção correta para o volume de amostra obtido, além da escolha adequada dos materiais compatíveis para o tamanho do vaso, o qual é indicado que seja puncionado com o bisel da agulha voltado para cima, respeitando o ângulo de 30° em relação à superfície da pele, a realização de uma punção onde as recomendações não são seguidas pode gerar a ativação plaquetária, acarretando em uma possível agregação (SILVA, 2017). Fatores como a coleta lenta de amostras de vasos periféricos, refrigeração, amostras obtidas em veias puncionadas recentemente ou por meio de cateteres são exemplos de elementos que podem predispor a este fenômeno (LITTLE, 2016).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Aspectos éticos e legais da pesquisa

Esse projeto foi realizado a partir de um estudo retrospectivo descritivo qualitativo, no qual não houve contato ou interferência na rotina de atendimentos e/ou procedimentos realizados pelos médicos veterinários que realizaram as coletas de materiais e envio ao laboratório. Sendo assim, não foi necessária a solicitação de autorização da Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) e do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

#### 3.2 Coleta de dados

Os dados foram obtidos através da análise de 1320 exames de gatos do Distrito Federal, realizados entre 2021 e 2022, cedidos por um laboratório de patologia clínica que atende 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 gatos domésticos. Os dados recebidos foram tabulados por meio da plataforma Google utilizando planilhas eletrônicas, nas quais foram inseridas informações da idade, sexo

e raça do paciente, os resultados encontrados e as alterações presentes nos exames, como nos eritogramas a anisocitose, hemácias em Rouleaux, hemácias aglutinadas, presença de acantócitos, policitemia e presença de corpúsculos de Howell - Jolly. Nos leucogramas recebidos, as alterações prevalentes foram a leucopenia, linfopenia relativa e absoluta, neutrofilia relativa e absoluta. E por fim, as alterações hematológicas de maior prevalência foram plasma hemolisado, presença de coágulos e microcoágulo e baixo volume.

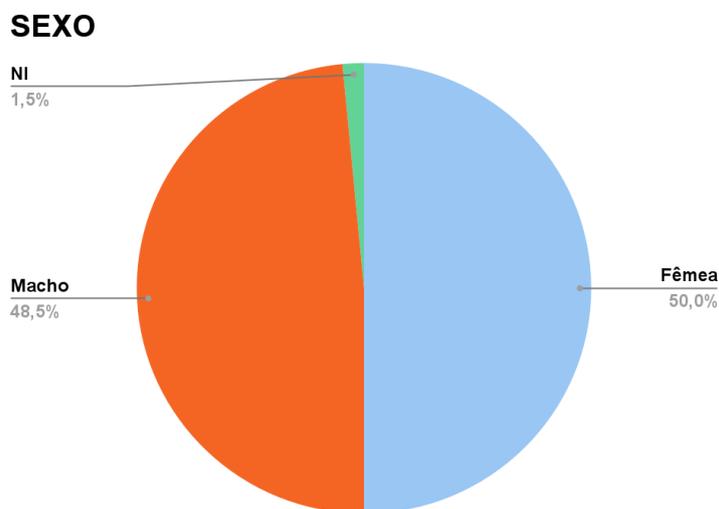
### 3.3 Análise estatística

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 as alterações pré analíticas e os resultados encontrados nos exames. Todos os cálculos e resultados foram inseridos no programa Google Planilhas para a criação das tabelas e gráficos.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram tabulados em planilha eletrônica, até o momento, 1320 exames hematológicos e sorológicos de pacientes felinos, considerando o sexo, raça, idade e os resultados dos exames. Destes, 660 (50,1%) exames eram de fêmeas, 640 (48,5%) de machos e 20 (1,5%) não possuíam o sexo informado (Gráfico 1). A respeito das raças, verificou-se a presença de 1.161 (88%) exames de pacientes SRD, 61 (4,62%) de Persas e 27 (2,05%) de Siameses e 53 (4,02%) não tinham raça informada (Tabela 1). A identificação incorreta de exames pode gerar divergências e até mesmo dificultar o diagnóstico clínico dos pacientes. Os erros de informação como preenchimento inadequado de requisições e cadastros nos sistemas de laboratório, além da identificação incorreta do material, são falhas que se englobam na fase pré analítica dos exames (GUIMARÃES, 2011).

**Gráfico 1:** Sexo dos pacientes.



**Tabela 1:** Distribuição dos pacientes por raça.

Raça	
Resultado	Nº de Pacientes (porcentagem)
Angorá	5 (0,4%)
British Shorthair	1 (0,08%)

Bengal	2 (0,15%)
Exótico	4 (0,30%)
Himalaia	1 (0,08%)
Maine Coon	1 (0,08%)
Persa	61(4,62%)
Ragdoll	4 (0,30%)
Siamês	27 (2,05%)
SRD	1161 (87,95%)
Não informado	53 (4,02%)
<b>Total</b>	<b>1320 (100%)</b>

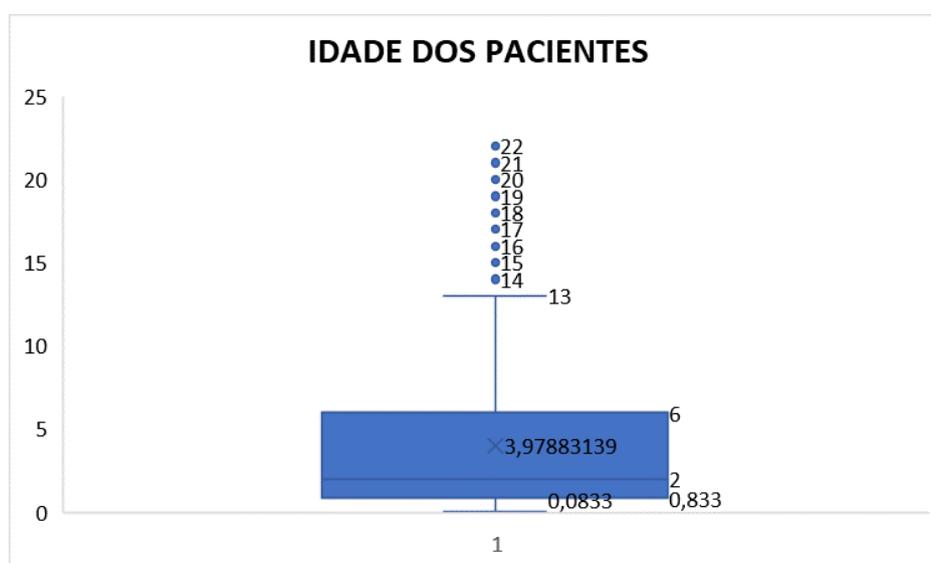
Dentre as idades analisadas, 296 (23%) foram de indivíduos com menos de 1 ano, 459 (35%) entre 1 e 4 anos, 248 (18,5%) entre 5 e 10 anos, 84 (6,1%) entre 11 e 15 anos, 29 (1,9%) entre 16 e 22 anos e 205 (15,5%) não possuíam a idade informada, sendo a média das idades 3,97, a mediana 2 e o desvio padrão 4,17 (Tabela 2 e Gráfico 2). Dentre os exames analisados, a falta de identificação da idade pode se dar por diversos fatores, porém necessita de aprimoramento, pois essa etapa pode inviabilizar a análise do exame e interferir diretamente no diagnóstico (KRÜGER, 2007; NELSON & COUTO, 2015).

**Tabela 2:** Distribuição dos pacientes por faixa etária.

<b>Idade</b>	
<b>Resultado</b>	<b>Nº de Pacientes (porcentagem)</b>
<1	296 (23%)

1-4	459 (35%)
5-10	248(18,5%)
11-15	84 (6,1%)
16-22	29 (1,9%)
Não informada	205 (15,5%)
<b>Total</b>	<b>1320 (100%)</b>

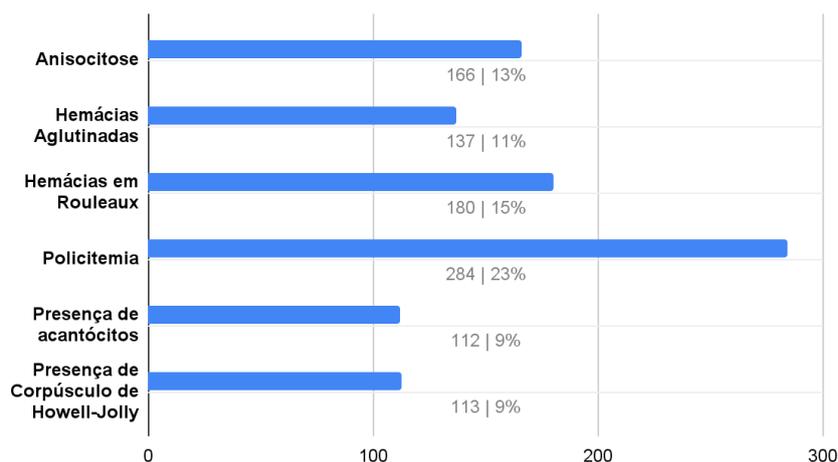
**Gráfico 2:** Distribuição etária dos pacientes analisados.



Quanto aos resultados do eritrograma verificou-se que em 284 (23%) exames apresentaram policitemia, 166 (13,45%) exames relataram anisocitose, 180 (14,6%) exames possuíam hemácias em rouleaux, 137 (11,1%) exames apresentavam hemácias aglutinada, 112 (9,1%) exames havia presença de acantócitos e por fim 113 (9,16%) exames relataram de corpúsculos de Howell-Jolly (Gráfico 3).Dentre os eritogramas analisados, conclui-se a principal alteração foi a policitemia, a qual consiste no aumento da quantidade de hemácias no sangue, podendo ser em decorrência da contração esplênica que ocorre em resposta ao medo, e estresse sofrido no momento da coleta (KRUGER, 2008).

**Gráfico 3:** Alterações em eritrograma.

### ALTERAÇÕES PRESENTES NOS ERITROGRAMAS

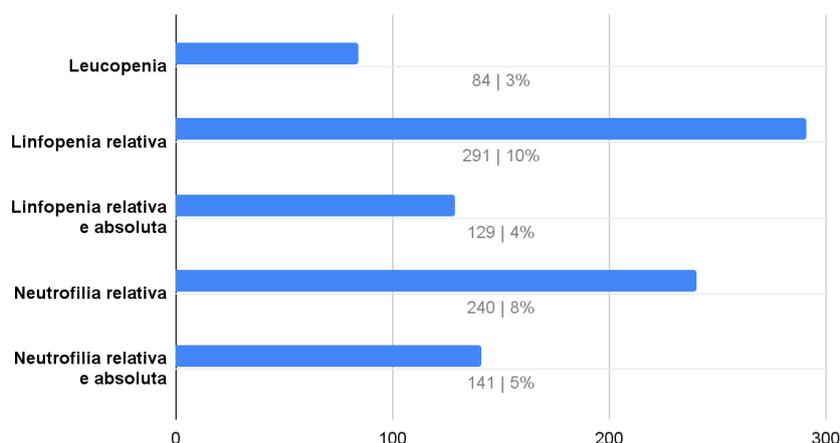


Na análise dos leucogramas em 942 (31,31%) não foram relatadas alterações morfológicas nas células, em 291 (9,64%) linfopenia relativa, 264 (8,75%) leucocitose, 240 (8%) neutrofilia relativa, 141 (5%) neutrofilia relativa e absoluta, 129 (4,27%) linfopenia relativa e absoluta, 84 (3%) leucopenia e 28 (1%) desvio a esquerda regenerativo (Gráfico 4).

Apesar de a maior parte dos exames não apresentarem alterações morfológicas celulares, a leucocitose presente em alguns exames pode estar relacionada a alguma doença prévia ou a alterações pré analíticas relacionadas ao transporte do paciente e coleta. Em função dos felinos serem animais extremamente susceptíveis ao estresse, o que provoca uma desestabilização da homeostasia no organismo do animal, a qual busca prover mecanismos para que ele consiga se adaptar a essas alterações. A presença de leucocitose dentre os exames, podendo ser mediada por neutrofilias ou pelo aumento de outras células de defesa, o que pode ser explicado pelo estresse agudo sofrido, uma vez que após o aumento das catecolaminas, ocorre o chamado quadro de leucocitose fisiológica. Em relação ao estresse crônico, este pode explicar tanto a presença da linfopenia observada quanto o desvio a esquerda regenerativo e a leucopenia, uma vez que há a liberação de glicocorticóides, os quais têm ação semelhante à aplicação exógena de corticosteróides (LAURINO, 2009; SILVA ; SUYENAGA, 2019).

**Gráfico 4:** Alterações em leucograma.

### ALTERAÇÕES PRESENTES NOS LEUCOGRAMAS



De acordo com as alterações relacionadas à coleta de sangue, entende-se que o baixo volume amostral é um erro que pode ser percebido facilmente pelo veterinário no momento da coleta, e este esteve presente em 37,2% dos resultados tabulados. O plasma hemolisado, que ocorreu em 42,5% das amostras, pode ter sido ocasionado tanto por erros de coleta quanto manuseio e conservação inadequados de amostras. Já o plasma lipêmico pode ser observado em em 5,07% dos resultados laboratoriais, essa condição pode ocorrer por decorrência de um jejum inadequado uma vez que pode estar correlacionado a alterações metabólicas. Todavia vale reforçar a necessidade do jejum adequado para evitar que isso ocorra por um erro pré analítico. Já a presença de coágulos foi constatada em 0,57% das amostras, e a presença de microcoágulos foi notada em 0,82% destas (Tabela 5). Essas alterações ocorrem principalmente por erro de manipulação do laboratório, podendo torná-las impróprias para análise, implicando com a rejeição pelo laboratório (BELLO et al., 2018; COSTA, 2019; KRÜGER, 2007; MACÊDO et al., 2015; SHOAIIB et al., 2020; TSIGENGAGEL et al., 2020; CASTRO-CASTRO et al., 2018; MEINKOTH & ALISSON, 2007; KRITSEPI-KONSTANTINOU & OIKONOMIDIS, 2016).

**Tabela 3:** Alterações recorrentes em exames analisados

Alterações	
Resultado	Nº de Pacientes (porcentagem)
Plasma Hemolisado	137 (11,20%)

<b>Alterações</b>	
Plasma Lipêmico	62 (5,07%)
Presença de Coágulos	7 (0,57%)
Presença de Microcoágulos	10 (0,82%)
Baixo Volume	104 (8,50%)
Sem Alterações	903 (73,84%)
<b>Total</b>	<b>1223 (100%)</b>

Nesse trabalho a alteração hematológica de maior incidência foi a agregação plaquetária, onde dos exames tabulados 497 (40,60%) possuíam tal alteração, sendo que 243 (48,9%) destes eram machos, 246 (49,50%) eram fêmeas e 8 (1,60%) não havia o sexo informado (Tabela 6). Destes exames, 67 (5,47%) possuíam 4 cruces, onde 29 (2,37%) eram machos e 37 (3,02%) eram fêmeas, e 175 (14,30%) apresentaram resultados com 3 cruces, onde 84 (6,86%) eram machos e 90 (7,35%) fêmeas (Tabela 6). Dentre o restante dos exames com alterações de agregação, 134 (10,95%) relataram 2 cruces enquanto 121 (9,89%) apresentaram 1 cruz (Tabela 7). Visto que essa alteração é de extrema importância para interpretação e contagem plaquetária no exame dos felinos, já que se dá de forma rápida e intensa, alterando os resultados e induzindo a interpretação incorreta. Mesmo sabendo que para evitar essa condição é necessária uma coleta de sangue não traumática, o que diversas vezes é difícil de se alcançar pelo difícil manuseio do animal, porte ou temperamento (SILVA, 2017)

**Tabela 4:** Resultado dos pacientes com agregação plaquetária.

<b>Agregação Plaquetária</b>	
<b>Resultado</b>	<b>Nº de Pacientes (porcentagem)</b>
+	121 (9,89%)
++	134 (10,95%)
+++	175 (14,30%)
++++	67 (5,47%)
S/ Agregação	727 (59,39%)
<b>Total</b>	<b>1224 (100%)</b>

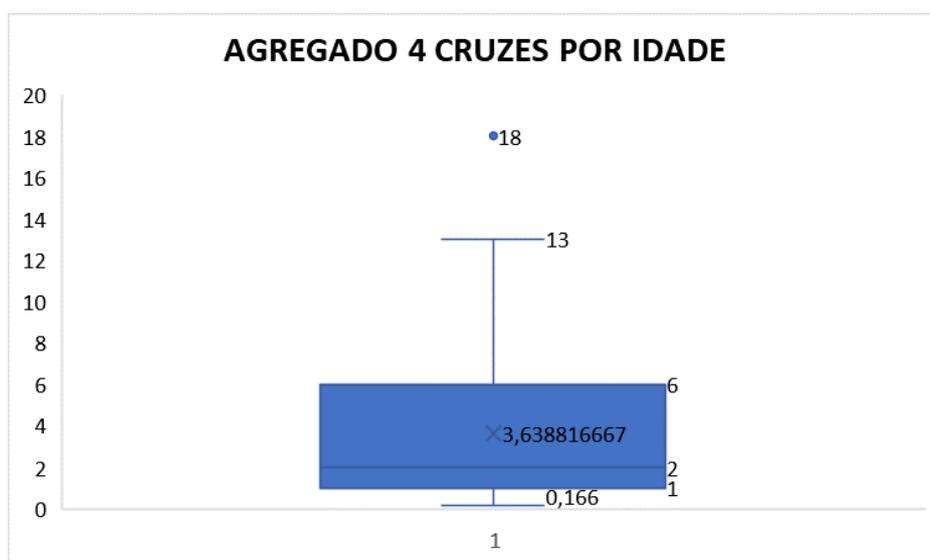
**Tabela 5:** Distribuição de pacientes com agregação plaquetária por sexo.

<b>Sexo</b>	
<b>Resultado</b>	<b>Nº de Pacientes (porcentagem)</b>
Macho	243 (48,90%)
Fêmea	246 (49,50%)
NI	8 (1,60%)
<b>Total</b>	<b>497 (100%)</b>

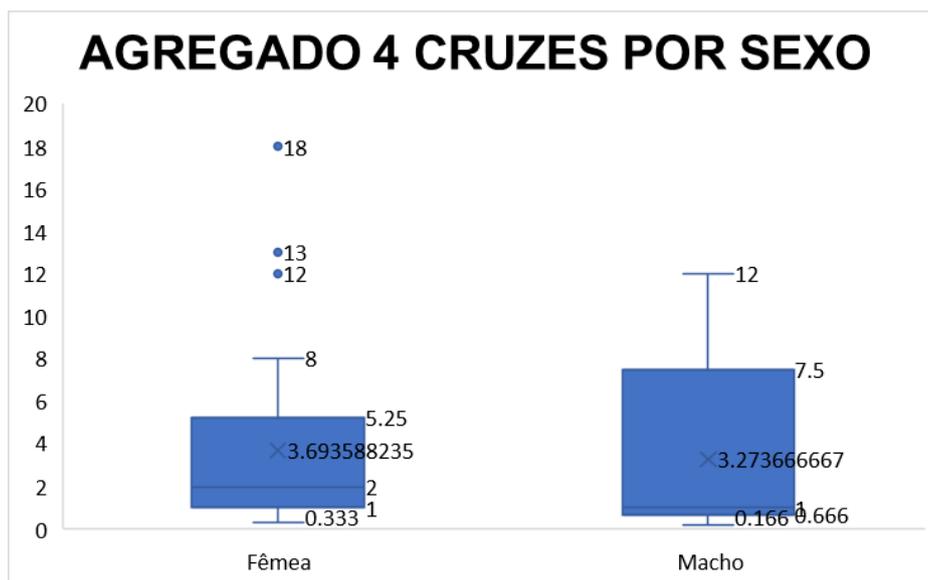
De acordo com o levantamento de dados, é possível inferir que no mínimo 254 (20,75%) das amostras analisadas não apresentam resultados fidedignos, uma vez que exames com agregação plaquetária 3 e 4 cruces, e presença de coágulos e microcoágulos não possuem valor de diagnóstico confiável por poderem induzir a conclusões incorretas. Além de que a presença de coágulos e fibrina na amostra podem danificar aparelhos eletrônicos utilizados no laboratório, por obstrução da agulha que aspira a amostra (KASPARI et al, 2017; SILVA, 2017).

Ao comparar agregação plaquetária com 4 cruces e idade observou a prevalência de pacientes com idade entre 1 e 6 anos, onde a idade média é de 3,5 anos, mediana de 2 anos, tendo como valor mínimo 0,16 anos, valor máximo 13 anos e valor “*outlier*” considerado discrepante, 18 anos (Gráfico 5). E ao analisar a distribuição etária por sexo nos animais com agregação plaquetária 4 cruces, observou-se que machos possuem idade média 3,2 anos e mediana 1 ano, com valor mínimo de 0,16 anos e valor máximo de 13 anos; as fêmeas possuem média de 3,69 anos, mediana 2, valor mínimo de 0,3 anos, valor máximo de 8 anos e tem como valores outliers 12, 13 e 18 anos. Em comparação com os sexos baseado na idade, o sexo masculino apresenta maior variabilidade (Gráfico 6).

**Gráfico 5:** Agregação plaquetária 4 cruces por idade

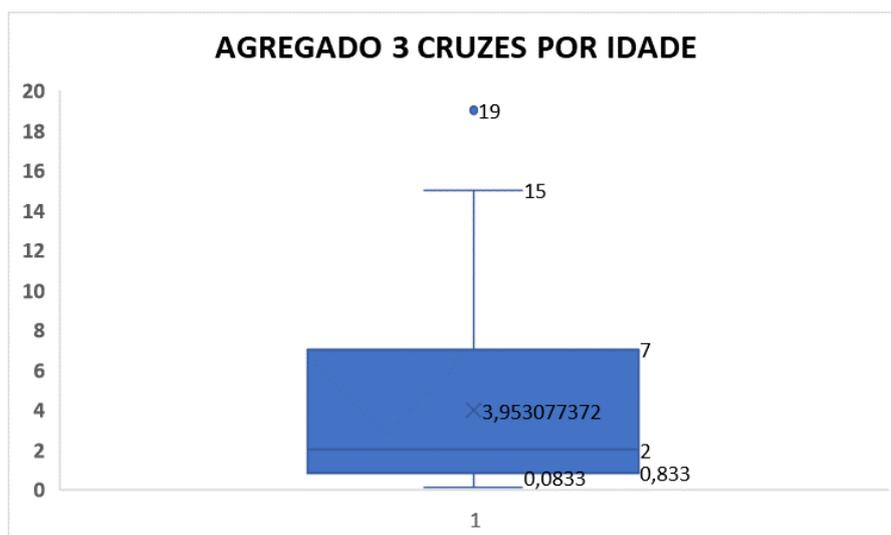


**Gráfico 6:** Agregação plaquetária 4 cruces classificada por sexo e idade

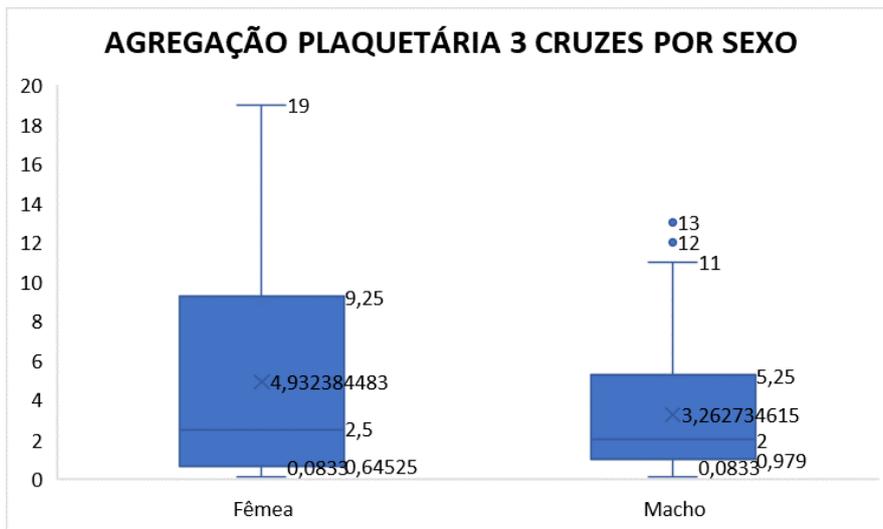


Ao comparar a agregação 3 cruces com a idade observou maior incidência em pacientes entre 1 e 5 anos de idade, onde a idade média é 3,4 anos, mediana 1 ano. Tem como valor mínimo 0,08 anos, valor máximo 12 anos e valores outliers 13,14,15 e 19 anos (Gráfico 7). E ao analisar a distribuição etária por sexo em pacientes que apresentam agregação plaquetária 3 cruces, foi observado que machos possuem média de 3,2 anos, mediana de 2 anos, valor mínimo de 0,08 anos, valor máximo de 11 anos, tendo como valores outliers 12 e 13 anos; fêmeas possuem média de 4,9 anos, mediana de 2,5 anos, valor mínimo de 0,08 anos, valor máximo de 19 anos (Gráfico 8). Ao analisar ambos é possível constatar que fêmeas com agregação 3 cruces têm maior variabilidade de idade quando comparada aos machos com agregação 3 cruces.

**Gráfico 7:** Agregação plaquetária 3 cruces classificada por idade

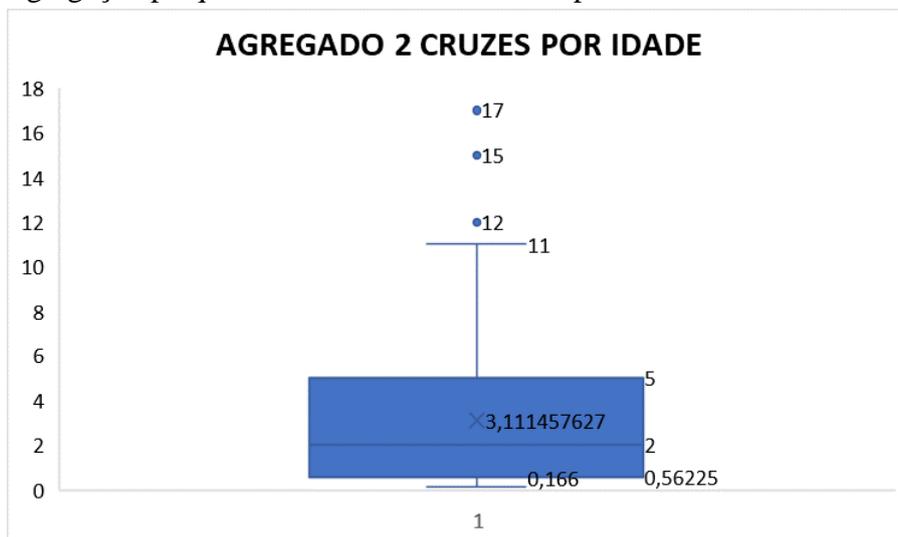


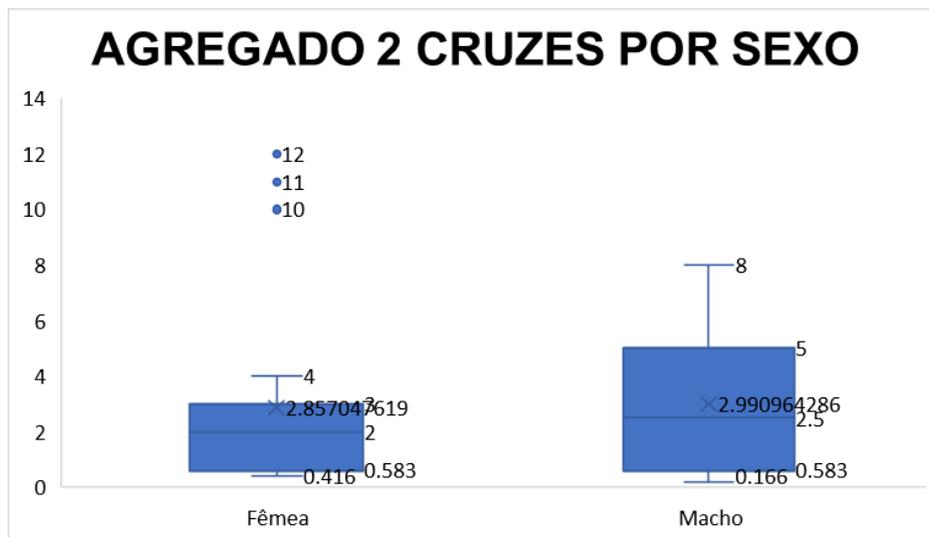
**Gráfico 8:** Agregação plaquetária 3 cruces classificada por sexo e idade



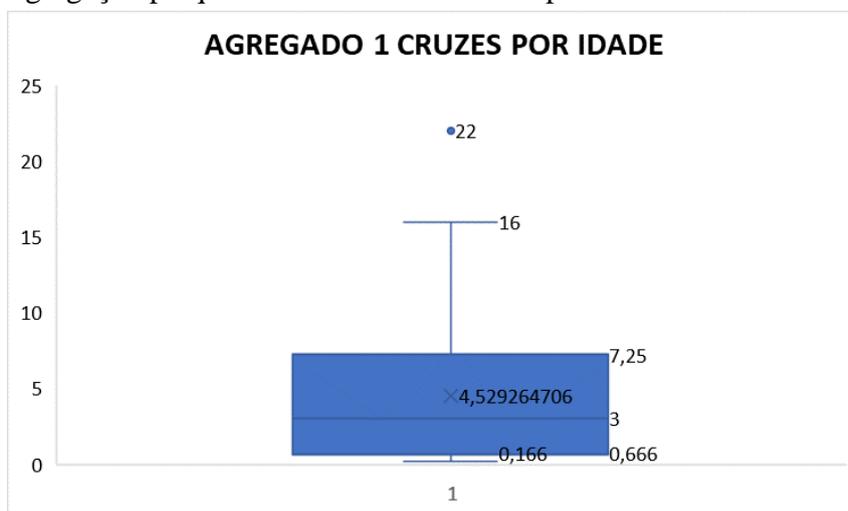
Na comparação de agregação plaquetária 2 cruces com a idade, observou-se maior prevalência em pacientes de 0,5 anos a 4 anos, tendo como média 2,9 anos, mediana de 2 anos, valor mínimo de 0,16 anos, valor máximo de 8 anos e valores outliers de 10, 11 e 12 anos (Gráfico 9). Ao analisar a agregação plaquetária com 2 cruces por faixa etária é possível constatar que machos possuem média de 2,9 anos, mediana de 2,5 anos, valor mínimo de 0,16 anos e valor máximo de 8 anos; já as fêmeas possuem média de 2,85 anos, mediana de 2 anos, valor mínimo de 0,4 anos, valor máximo de 4 anos, tendo como valores outliers 10, 11 e 12 anos (Gráfico 10). Ao analisar ambos é possível constatar que machos com agregação plaquetária 2 cruces possuem maior variabilidade de idade.

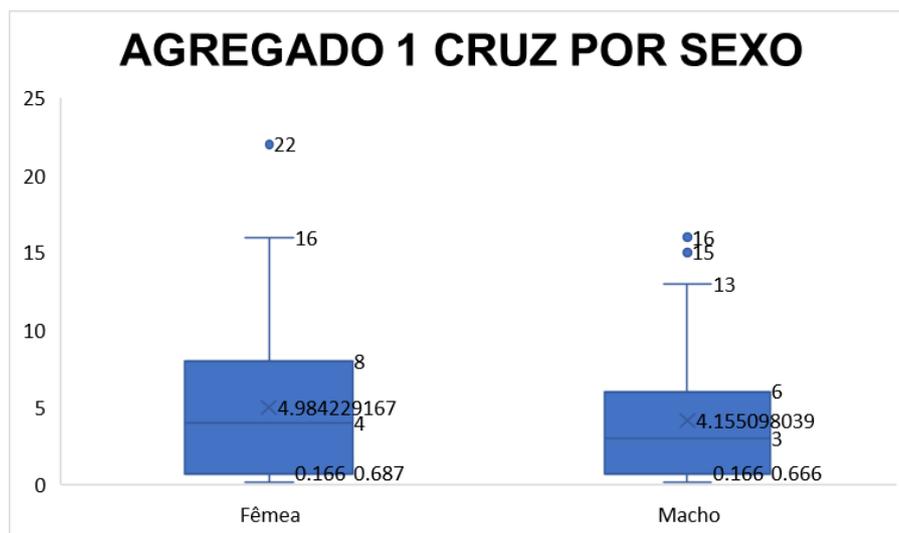
**Gráfico 9:** Agregação plaquetária 2 cruces classificada por idade



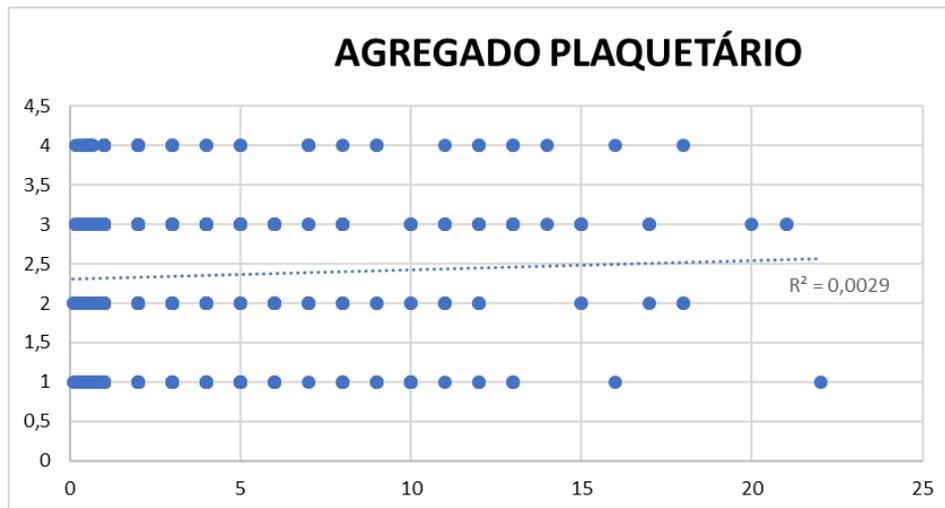
**Gráfico 10 :** Agregação plaquetária 2 cruzes classificada por sexo e idade

Com relação à agregação plaquetária com 1 cruz comparada a faixa etária do pacientes, houve maior incidência em pacientes que possuíam 0,6 anos e 7 anos, tendo média 4,5 anos, mediana de 3 anos, valor mínimo de 0,16 anos, valor máximo 16 anos e valor outlier 22 anos (Gráfico 11). Ao analisar a agregação plaquetária 1 cruz com a faixa etária por sexo, foi observado que em machos a média é de 4,15 anos, mediana de 3 anos, valor mínimo de 0,16 anos, valor máximo de 13 anos e valores outliers de 15 e 16 anos; já em fêmeas a média é de 4,9 anos, mediana de 4 anos, valor mínimo de 0,16 anos, valor máximo de 16 anos e valor outlier de 22 anos. Ao comparar é possível constatar que fêmeas com agregado 1 cruz possuem maior variabilidade de idade, assim como nos casos de agregação 3 cruzeis.

**Gráfico 11:** Agregação plaquetária 1 cruz classificada por idade

**Gráfico 12:** Agregação plaquetária 1 cruz classificada por sexo e idade

O coeficiente de pearson encontrado ao comparar idade com agregação plaquetária apresentou  $r = 0,05385$ , indicando uma correlação fraca e positiva entre estas variáveis (Gráfico 13).

**Gráfico 13:** Coeficiente de Pearson em relação a idade e agregação plaquetária

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa realizada, observou-se que dentre os exames obtidos e analisados, há um valor exacerbado de erros laboratoriais pré-analíticos, assim como é relatado na literatura. Consoante aos resultados provenientes deste projeto, conclui-se que é de suma

importância que os profissionais envolvidos nesta fase obtenham mais instrução a respeito da resenha, coleta, período de jejum, armazenamento e transporte das amostras sanguíneas para que possa haver uma diminuição destas alterações que interferem diretamente nos resultados de exames laboratoriais, podendo levar a diagnósticos errôneos.

## 6. REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, Adagmar; BALLARATTI, Carlos Alberto Franco; GALORO, César Alex de Oliveira; MENDES, Maria Elizabete; MELO, Murilo Rezende de; SUMITA, Nairo Massakazu. **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML): coleta e preparo da amostra biológica**. São Paulo: SBPC/ML, 2014. 487 p. Disponível em: [http://www.sbpc.org.br/upload/conteudo/livro\\_coleta\\_biologica2013.pdf](http://www.sbpc.org.br/upload/conteudo/livro_coleta_biologica2013.pdf). Acesso em: 4 de mai. 2022.

ARAGÃO, Diego Passos; ARAUJO, Raquel Magda Lima. Orientação ao paciente antes da realização de exames laboratoriais. **Rev. Bras. de Análises Clínicas**, Piauí, v.52, n.2, p. 98-102, 2019. Disponível em: <http://www.rbac.org.br/artigos/orientacao-ao-paciente-antes-da-realizacao-de-exames-laboratoriais/>. Acesso em: 5 mai. 2022.

AUGUST, John Red. **Medicina Interna de Felinos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. v.6, 928p. Disponível em: <https://www.skoob.com.br/livro/pdf/medicina-interna-de-felinos/livro:269705/edicao:302550>. Acesso em: 6 mai. 2022.

BERNARDO, Claudio Monteiro. Estudo Comparativo do Efeito da Ambientação e dos Anticoagulantes EDTA e Citrato de Sódio Sobre a Agregação Plaquetária em Amostras Sanguíneas de Gatos Domésticos. 2017. **Trabalho de conclusão de curso de bacharelado em medicina veterinária** - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2017. Disponível em: [https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/1917?locale=pt\\_BR](https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/1917?locale=pt_BR). Acesso em: 6 de mai. 2022.

BRASIL. Resolução RDC nº. 302, de 13 de Outubro de 2005. Aprova o “**Regulamento Técnico Para Laboratórios Clínicos**”. Órgão emissor: Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC\\_302\\_2005\\_COMP.pdf/7038e853-afae-4729-948b-ef6eb3931b19](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_302_2005_COMP.pdf/7038e853-afae-4729-948b-ef6eb3931b19). Acesso em: 25 abr. 2022.

BRAUN, Jean. Pierre; BOURGÈS-ABELLA, Nathalie; GEFRE, Anne; CONCORDETA, Didier; TRUMEL, Cathy. The preanalytic phase in veterinary clinical pathology. **Vet. Clin.**

**Pathol. Journal.** Toulouse, p. 1-18, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25438659/>. Acesso em: 6 mai. 2022.

BRAZ, Pedro Henrique; GARCIA, Eduarda Rodrigues. Frequência de erros pré-analíticos ocorridos na Medicina Veterinária. **PubVet.** v.12, n.2, a39, p.1-4, Fev., 2018. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/99cf897f85060249a689271e955f1a0d.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2022.

CAMPANA, Gustavo Aguiar; OPLUSTIL, Carmen Paz; FARO, Lorena Brito de. Tendências em medicina laboratorial. **J. Bras. Patol. Med. Lab.**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 4, p. 399-408, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/51676-24442011000400003>. Acesso em: 25 de abr. 2022.

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. 2022.

CARVALHO, Roberto Luís Silva; PESSANHA, Lavínia Davis Rangel. Relação entre famílias, animais de estimação, afetividade e consumo: estudo realizado em bairros do Rio de Janeiro. **Rev. Sociais e Humanas.** Rio Grande do Sul, v. 26, n. 3, p. 622-637, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/6562>. Acesso em: 5 mai. 2022.

CASTRO-CASTRO, María José; CANDAS-ESTEBANEZ, Beatriz; ESTEBAN-SALAN, Margarita; CALMARZA, Pilar; ARROBAS-VELILLA, Teresa; ROMERO-ROMAN, Carlos; POCOVI-MIERAS, Miguel; AGUILAR-DORESTE, José-Ángel. 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: 10 mai. 2022.

CAVALCANTI, Maria Cruz de Holanda; VAZ, Carlos Eduardo Santos; ANDRADE, Rosilene Bragança de; CRUZ, Juliana Ribeiro; ROCHA, Raquel Lopes da. Medicina Veterinária laboratorial exercida em um abrigo de cães e gatos da região metropolitana do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. 2017. **Rev. Educ. Cont. em Med. Vet. e Zootecnia do**

**CRMV-SP**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 94-95. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/issue/view/2244/6>. Acesso em: 2 de mai. de 2022.

CHAVES, Josefa Sieira Caamaño; MARIN, Victor Augustus. Avaliação do controle externo da qualidade nos laboratórios clínicos do Rio de Janeiro de 2006 a 2008. **J. Bras. Patol. Med. Lab.**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 5, p. 391-394, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jbpml/v46n5/08.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2022.

CODAGNONE, Fabio Triachini; GUEDES, Stanley de Souza . Buscando a eficiência laboratorial por meio de indicadores de qualidade: ênfase na fase pré-analítica. **Rev. ACRED.**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 27-41, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/270509178\\_Buscando\\_a\\_eficiencia\\_laboratorial\\_por\\_meio\\_de\\_indicadores\\_de\\_qualidade\\_enfase\\_na\\_fase\\_pre-analitica](https://www.researchgate.net/publication/270509178_Buscando_a_eficiencia_laboratorial_por_meio_de_indicadores_de_qualidade_enfase_na_fase_pre-analitica). Acesso em: 25 abr. 2022.

COSTA, Fernanda Vieira Amorim da, VALLE, Stella de Faria, MACHADO, Gustavo, CORBELLINI, Luís Gustavo, COELHO, Elisa Mendieta, ROSA, Rafael Biondo, GONZÁLEZ, Félix Hilário Dias. 2017. “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, n.12, p.1531–36. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017001200028>. Acesso em: 3 fev. 2022.

ESTRIN, Michael Aaron; WEHAUSEN, Conni E; Lessen, Carl R; LEE, Justine A. Disseminated intravascular coagulation in cats. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 20, n. 6, p. 1334-1339, 2006. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1939-1676.2006.tb00747.x>. Acesso em: 3 fev. 2022.

GUIMARÃES, Alexandre Costa; WOLFART, Marilei; BRISOLA, Maria Luiza Leão; DANI, Caroline. O Laboratório Clínico e os Erros Pré-Analíticos. **Rev. HCPA**, Rio Grande do Sul, v. 31, n. 1, p. 66-72 , 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/hcpa/article/view/13899>. Acesso em: 5 mai. 2021.

GUNN-CHRISTIE, Rebekah G. FLATLANDO, Bente; FRIEDRICHS, Kristen R; Balazs Szlodovits, HARR, Kendal Elizabeth; RUOTSALO Kristiina; KNOLL, Joyce S; WAMSLEY, Heather Lynn; 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: 6 mai. 2022

GRIFFIN, Francesca Corbly; MANDESE, Wendy Weeb; REYNOLDS, Penny S; DERIBERPREY, Alexis S; BLEW, Alyssa C. Avaliação do local do exame clínico sobre estresse em gatos: um estudo randomizado cruzado. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v.23, p.364–69, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1098612X20959046>. Acesso em: 9 mai. 2022.

HUDEC, Christopher P.; GRIFFIN, Craig E. Changes in the stress markers cortisol and glucose before and during intradermal testing in cats after single administration of pre-appointment gabapentin. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.22, p.138-145, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1098612X19830501>. Acesso: 10 jun. 2022.

Instituto Pet Brasil. Censo PET :139,3 milhões de animais de estimação no Brasil. **Instituto Pet Brasil**. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://institutopetbrasil.com/imprensa/censo-pet-1393-milhoes-de-animais-de-estimacao-no-brasil/> Acesso em: 22 abr. 2022.

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

KASPARI, Paula Emanuele; PEREIRA, Sergiane Baes; GROL, Aline Van; SANZO, Gabriela; GIL, Luciana Aquini; MEINERZ, Ana Raquel Mano. **Principais erros pré-analíticos de amostras biológicas enviadas para o laboratório de análises clínicas UFPEL**. Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: [https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2017/CA\\_01591.pdf](https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2017/CA_01591.pdf). Acesso em: 8 jun. 2022.

Kritsepi-Konstantinou, Maria; Oikonomidis, Ioannis. A interpretação do eritrograma em cães e gatos. **Hellenic Journal of Companion Animal Medicine**. v.5 n.2, p. 18–35. 2016. Disponível em: <https://hjcam.hcavs.gr/index.php/hjcam/article/view/73>. Acesso em: 20 mai. 2022.

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 mai. 2022.

LIMA OLIVEIRA, Gabriel de Souza; PICHETH, Geraldo; SUMITA, Nairo Massakazu; SCARTEZINI. Controle da qualidade na coleta do espécime diagnóstico sanguíneo: iluminando uma fase escura de erros pré-analíticos. **J. Bras. Patol. Med. Lab.** Rio de Janeiro, v.45, n.6, p.441-447, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-24442009000600002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442009000600002). Acesso em: 5 mai. 2022.

LITTLE, Susan. **O Gato - Medicina Interna**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2016. 9788527729468. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527729468/>. Acesso em: 03 ago. 2022.

LOPES, Ricardo Duarte. **Manual para coleta de sangue venoso em caninos e felinos**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Patologia Clínica Veterinária) - Universidade de São Paulo. 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: 5 mai. 2022.

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: 5 jun. 2022.

MEINKOTH, James Harold; ALLISON, Robin. 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: 5 jun. 2022.

NARULA, Aastha; YADAV, Shaktu Kumar; JAHAN, Aarzo; VERMA, Alekh; KATYAL, Akshi; ANAND, Priyanka; PRUTHI, Sonam Kumar; SARIN, Namrata; GUPTA, Ruchika; SINGH, Sompal. **Clin Chem Lab Med**.v.57, n.10 , p.262-264, 2019. Disponível em: [10.1515/cclm-2018-1316](https://doi.org/10.1515/cclm-2018-1316). Acesso em: 10 mai. 2022.

NERENZ, Robert D.; PITTMAN, Mary Ellen; SCOTT, Mitchell. Impact of Errors and Variability on Clinical Laboratory Test Interpretation. In: **Pathobiology of Human Disease: A Dynamic Encyclopedia of Disease Mechanisms**. Elsevier, 2014. p. 3222-3236. ISBN: 978-0-1238-6456-7. Disponível em: <https://profiles.wustl.edu/en/publications/impact-of-errors-and-variability-on-clinical-laboratory-test-inte>. Acesso em: 6 mai. 2022.

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

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: 10 jun. 2022.

OLIVEIRA, Marco Aurélio; VELLARDE, Guilherme Coca; SÁ, Renato Augusto Moreira de. Entendendo a pesquisa clínica III: estudos de coorte. **Rev. Femina**, v. 43, n. 3, p. 105-110,, 2015. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0100-7254/2015/v43n3/a5116.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2022.

PERES, Lorena Rodrigues Ramos. **Relatório de estágio curricular obrigatório na área de Patologia Clínica Veterinária**, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/200241>. Acesso em: 5 mai. de 2022.

PINTO, Laura de Jesus Cecatto. Leucograma de estresse agudo em felinos domésticos: Revisão de literatura. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 2 n. 3, p. 15, 2021. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rem/s/article/view/1827>. Acesso em: 3 ago. 2022.

QUINTÃO, Rebeca. Erros Pré-Analíticos: a Responsabilidade do Clínico em Resultados Incoerentes. **Labtest**. Minas Gerais, n. 2, 2014. Disponível em: [https://labtest.com.br/wp-content/uploads/2016/11/Infovet\\_Erros\\_Pre\\_Analiticos.pdf](https://labtest.com.br/wp-content/uploads/2016/11/Infovet_Erros_Pre_Analiticos.pdf). Acesso em: 5 mai. 2022.

RIVELLO, Vivian Visconti; LOURENÇO, Patrick Menezes. A Prevalência de Erro na Fase Pré-Analítica nos Laboratórios de Análise Clínica. **Rev. Saúde**, Rio de Janeiro, v.4, p. 13-16, 2013. Disponível em: <http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/RS/article/download/52/pdf>. Acesso em: 5 mai. 2022.

RODRIGUES, Maria Luzilane Paiva. Importância da automação no laboratório de análises clínicas, com ênfase nos exames bioquímicos. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/66589>. Acesso em: 10 jun. 2022.

SEMICK, Danielle N.; SHAVER, Stephanie L.; CORNELL, Heather N.; BRADLEY, Nancy C.; KLEISLER, Rachael E. Perioperative blood glucose concentrations in kittens following overnight fasting and gonadectomy. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v. 20, n.4, p. 344-348, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1098612X17710590>. Acesso em: 8 jun. 2022.

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://www.jafeas.com/index.php/j1/article/view/8>. Acesso em: 16 jun. 2022.

SILVA, Dayane Aparecida Francisco da. A influência do treinamento de habilidade no procedimento de punção venosa periférica em cães. 2019. 79f. **Tese (Doutorado) - Universidade do Oeste Paulista**. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://bdtd.unoeste.br:8080/tede/handle/jspui/1187>. Acesso em: 6 mai. 2022.

SILVA, Débora Cristina Basílio Crispim da. Avaliação da agregação plaquetária em gatos ambientados e não ambientados, comparando os anticoagulantes Citrato de sódio 3,2% e EDTA e diferentes métodos de contagem de plaquetas. **Trabalho de Conclusão de curso - Universidade Federal da Paraíba**. Areia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2004/1/DCBCS03082017.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2022.

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: 20 mai. 2022.

SOARES, Bruno Ferreira; CORDEIRO, Priscila Pessoa; SALES, Bruno Barbosa de; SANTOS, Carlos Fernando dos. Estudo comparativo entre o hemograma humano e veterinário. **Rev. Ensaios e Ciência: Ciência Biológicas, Agrárias e da Saúde**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 87-100, 2012. Disponível

em:<https://revista.pgsskroton.com/index.php/ensaioeciencia/article/view/2773>. Acesso em: 25 abr. 2022.

SUAREZ, Lourdes; CASTAÑO, Inmaculada Bautista; ROMERA, Cristina Peña; ALONSO, Alberto Montoya; CORBERA, Juan Alberto. Is Dog Owner Obesity a Risk Factor for Canine Obesity? A “One-Health” Study on Human–Animal Interaction in a Region with a High Prevalence of Obesity. **Vet Sci.** v. 9, n. 5, p. 243, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/vetsci9050243>. Acesso em: 28 jul. 2022.

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: 6 jul. 2022.

TORRES, Luciana Tassinari Faragone Dias. Ações Judiciais de Clientes Contra Médicos Veterinários, Clínicas e Hospitais Veterinários. **Boletim Apamvet**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 20-22, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.apamvet.com.br/PDFs/Artigos/73.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2022.

THRALL, Mary Anna; WEISER, Glade; ALLISON, Robin; CAMPBELL, Terry. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. São Paulo: ROCA, 2015. v. 2, p. 1590. Disponível em: [https://www.academia.edu/36483385/Hematologia\\_e\\_Bioquimica\\_Clinica\\_Veterinaria](https://www.academia.edu/36483385/Hematologia_e_Bioquimica_Clinica_Veterinaria). Acesso em: 10 jun. 2022.

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: 10 mai. 2022.

VOLPATO, Julieta. Efeitos da contenção física e química sobre as variáveis hematológicas e hemostáticas em gatos. 2013. **Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina**. Santa Catarina, 2013. Disponível em: [https://www.udesc.br/arquivos/cav/id\\_cpmenu/1284/Julieta\\_dissertacao\\_versao\\_final\\_15670915407074\\_1284.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1284/Julieta_dissertacao_versao_final_15670915407074_1284.pdf) . Acesso em: 10 jun. 2022.

ZUBA, Fernando. Gatos podem superar cães como animais de estimação no Brasil em cinco anos, diz veterinária de BH. **G1**, 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/09/08/gatos-podem-superar-caes-como-animais-de-estimacao-no-brasil-em-cinco-anos-diz-veterinaria-de-bh.ghtml>. Acesso em: 4 de mai. de 2022.