



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – CEUB

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

MÁRIO RIVELINO BELMONTE LOUREIRO JÚNIOR

BERNARDO CUNHA BORGES ZANDONADI LIMA

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

BRASÍLIA

2023



MÁRIO RIVELINO BELMONTE LOUREIRO JÚNIOR

BERNARDO CUNHA BORGES ZANDONADI LIMA

**ESTUDO DE COORTE RETROSPECTIVO 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

2023

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. Graças a todo o apoio e carinho que recebemos diariamente, foi possível a realização do projeto.

AGRADECIMENTOS

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

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 LAVET pelo 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 e que mesmo de forma indireta, contribuíram com nosso desempenho.

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

RESUMO

Atualmente, os exames complementares são bastante requisitados na rotina clínica da medicina veterinária por complementarem o diagnóstico, assim o tornando mais preciso. Estes exames são divididos em fases, que passam pela pré-analítica, pela analítica e pela pós-analítica ao final. A primeira fase é aquela em que se encontra a maior prevalência de falhas, podendo ocorrer por conta de negligências do próprio médico veterinário na hora da coleta de sangue ou na dificuldade de comunicação entre o médico solicitante e o patologista clínico. O propósito desta pesquisa foi analisar a prevalência dos principais erros pré-analíticos em exames laboratoriais de pacientes da espécie felina. Tais exames foram providos por um laboratório que abrange toda a região do Distrito Federal, e foram avaliadas as possíveis correlações entre as alterações encontradas e as variáveis de raça e/ou sexo dos pacientes. No total, foram analisados 304 exames hematológicos onde foi possível estabelecer as alterações mais prevalentes e realizar as correlações através do teste Qui-quadrado, com correção de Yates de 5%. A alteração mais prevalente foi a agregação plaquetária, estando presente em 54% dos exames, no entanto, não foi possível estabelecer qualquer correlação da agregação com as variáveis avaliadas. Outros erros menos frequentes também foram encontrados, como o plasma hemolisado em 17% dos exames totais, presença de coágulos em apenas 1 exame (0,32%) e o sexo dos pacientes não foi informado em 5 exames (2%). Consoante aos resultados adquiridos, este projeto reforça a necessidade de aprimoramento profissional, a fim de diminuir a prevalência de erros gerados na fase pré-analítica, como falhas de identificação, coleta e armazenamento da amostra, fatores que podem ser relacionados a um despreparo técnico.

Palavras-Chave: Patologia clínica. Agregado plaquetário. Exame Hematológico. Plasma Hemolisado. Erro médico.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Sexo do pacientes.....	17
Gráfico 2: Distribuição das raças na população total.....	18
Gráfico 3: Idade da população de felinos - Blox spot.....	20
Gráfico 4: Idade dos machos - Blox spot.....	20
Gráfico 5: Idade das fêmeas - Blox spot.....	21
Gráfico 6: Prevalência dos erros pré-analíticos.....	21
Gráfico 7: Idade dos pacientes com agregado plaquetário.....	22
Gráfico 8: Sexo dos pacientes com agregado plaquetário.....	23
Gráfico 9: Raça dos pacientes com agregado plaquetário.....	24
Gráfico 10: Sexo dos pacientes com plasma hemolisado.....	25
Gráfico 11: Raça dos pacientes com plasma hemolisado.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Idade da População de Pacientes.....	19
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ALT Alanina aminotransferase

AST Aminotransferase de aspartato.

CEUA Comissão de Ética na Utilização de Animais.

DF Distrito Federal

EDTA Ácido etileno diamino tetra acético

FA Fosfatase alcalina

NI Não informado.

SRD Sem raça definida.

VCM Volume corpuscular Médio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	91
2.1	Análise Pré Analítica	91
2.2	Hemograma	13
2.3	Plaquetograma	14
2.3.1	Agregação Plaquetária	15
2.4	Exames Bioquímicos	116
3	METODOLOGIA	146
3.1	Aspectos Éticos e Legais da Pesquisa	16
3.2	Coleta de Dados	16
3.3	Análise Estatística	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5	CONCLUSÃO	26
6	REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

Os exames laboratoriais complementares 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 diversos fatores podem influenciar seus resultados, como o estado nutricional do paciente e seu nível de estresse, além da habilidade do veterinário de realizar a coleta do material, do armazenamento, transporte e método de análise da amostra (Lopes, 2009).

Os procedimentos laboratoriais são classificados em etapas pré-estabelecidas (Soares *et al.*, 2013), que consistem na fase pré-analítica, contemplando desde a indicação de realização do exame até sua análise, na fase analítica, na qual se processa a análise da amostra, e na pós analítica, que engloba a interpretação do resultado e o diagnóstico do paciente (Brasil, 2005). De acordo com Andriolo *et al.*, 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) e menos tolerantes a erros de diagnóstico, repercutindo em um aumento de ações judiciais contra médicos veterinários, clínicas e hospitais (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 tem o intuito de levantar as alterações cometidas nesta etapa, através da análise do histórico de exames disponibilizados por um laboratório de patologia clínica que abrange toda esta região.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Análise Pré Analítica

Os exames laboratoriais são de suma importância nas decisões veterinárias por auxiliarem na prevenção, diagnóstico, prognóstico e acompanhamento terapêutico de alterações que acometem os pacientes, sendo necessário que os resultados fornecidos pelos laboratórios sejam confiáveis (Guimarães *et al*, 2011).

Os avanços tecnológicos levaram à automação dos laboratórios, que ampliaram a gama de exames realizados, sendo estes executados com maior facilidade, volume e rapidez (Campana *et al*, 2011). Além de reduzir erros em todas as fases de realização dos exames laboratoriais relacionados aos processos manuais. (Aragão & Araújo, 2019).

O processo da análise de amostras é constituído por três fases, as quais são estabelecidas como pré-analítica, analítica e pós-analítica (Brasil, 2005). 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 observa erros de 7 a 13% em seu processamento (Lima-Oliveira, 2009). 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).

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 (Volpato, 2013).

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 este artefato é chamado de pseudotrombocitopenia (Estrin & Spangler, 2015) e se dá por consequência da lesão venosa provocada pela colheita, a qual gera uma vasoconstrição local com exposição do colágeno subendotelial, ao qual através de um receptor presente em sua membrana, causa a 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 influenciados 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).

Outro fator que influencia nos resultados é o 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 (Nerenz, *et al*. 2014).

Quanto ao armazenamento das amostras, não há um consenso quanto a sua duração nem a 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 (Brain *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, perda da credibilidade e da confiança do cliente (Rivello & Lourenço, 2013).

Entretanto, vários desses problemas podem ser evitados se houver uma adequada comunicação entre o médico solicitante e o patologista clínico (Quintão, 2014) das 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; Teixeira, 2016), além da adequada capacitação dos profissionais envolvidos (Lopes, 2009).

2.2 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 (Noro, 2017).

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 tetra acético, 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 (Kritsepikonstantinou; 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).

2.3 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; Mezaroba *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).

2.3.1 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).

2.4 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).

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 304 exames de gatos do Distrito Federal, realizados entre 2022 e 2023, 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 por 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 baixo volume de amostra, plasma hemolisado, presença de coágulos, presença de micro coágulos, presença de agregados plaquetários.

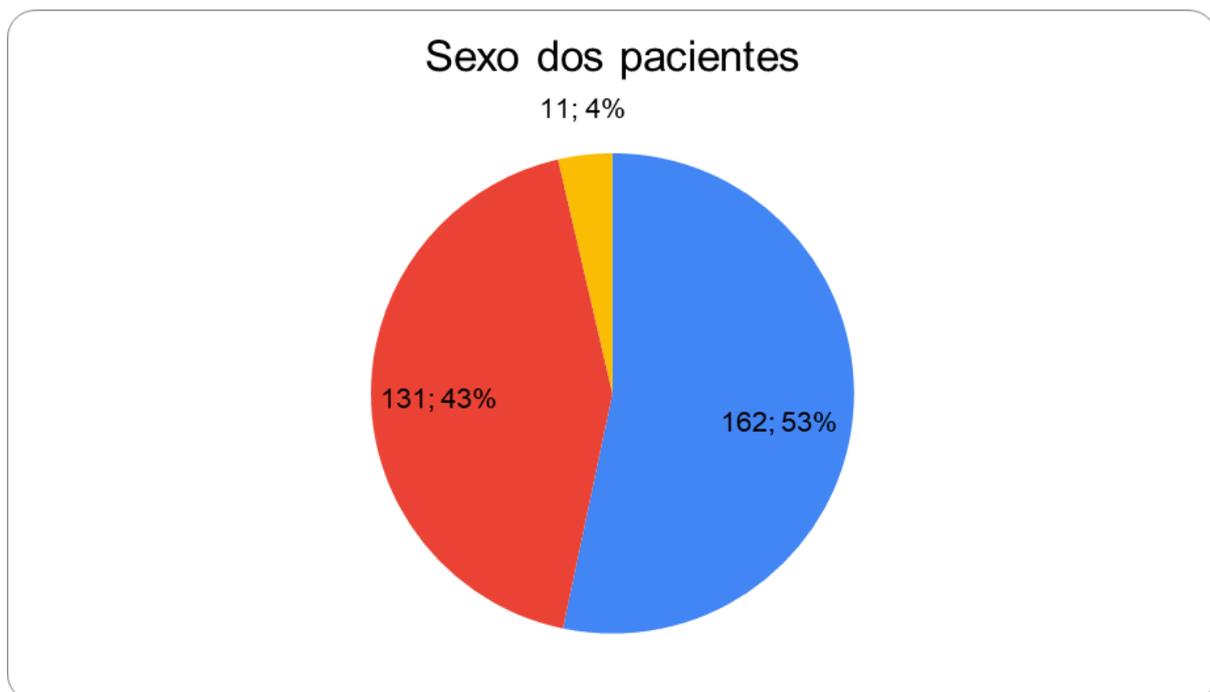
3.3 Análise estatística

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 e Excel para a criação das tabelas e gráficos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram tabulados na planilha eletrônica, 304 exames hematológicos de pacientes felinos, fornecidos por um laboratório de patologia clínica que atende unidades veterinárias em todo o Distrito Federal, considerando o sexo, raça, idade e os resultados dos exames relacionados a possíveis alterações pré-analíticas. Destes, 131 (43%) exames eram de fêmeas, 162 (53%) de machos e 11 (4%) não possuíam informação (NI) do sexo (Gráfico 1).

Gráfico 1: Sexo dos pacientes.



A distribuição sexual e a presença de animais com o gênero não informado vai encontro ao observado em outros levantamentos, porém esta é uma informação extremamente relevante e que deveria constar nos exames, visto que a interpretação

do mesmo pode ser bastante influenciada por esse fator, dependendo da enfermidade da qual se suspeita (Truppel, 2018).

Quanto às raças, verificou-se 268 (88,16%) pacientes sem raça definida (SRD), 21 (6,91%) Persas, 5 (1,64%) Maine Coons, 3 (0,99%) Angorás, 3 (0,99%) Bengals, 1 (0,33%) British, 2 Himalaias (0,66%) e 1 Sphynx (0,33%) (Gráfico 2).

Gráfico 2: Distribuição das raças na população total.



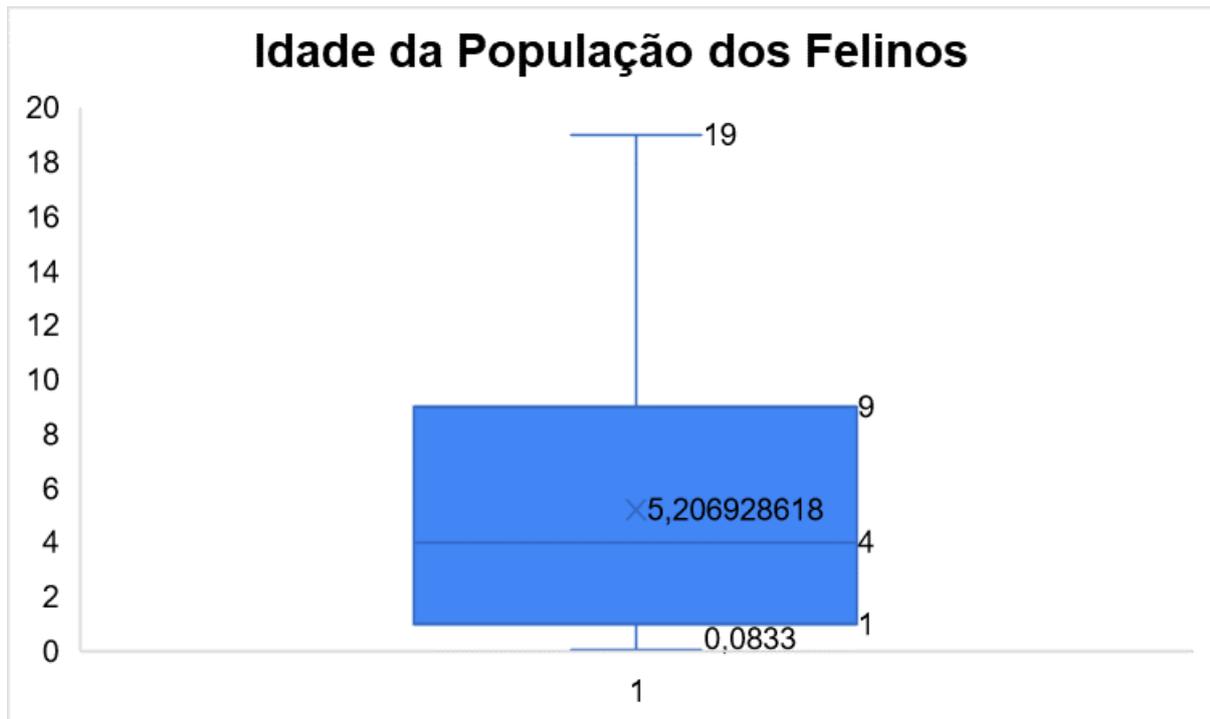
Destas a de maior incidência foi de animais sem raça definida, seguindo a mesma distribuição de outros estados brasileiros (MUNHOZ *et al.*, 2018). Fato que pode estar associado a esta ser a de maior população mundial (Turcsán *et al.*, 2017).

Dentre as idades analisadas, 28 (9,23%) foram de indivíduos com menos de 1 ano, 140 (46,05%) entre 1 e 4 anos, 84 (25,65%) entre 5 e 10 anos, 45 (14,8%) entre 11 e 15 anos e 7 (2,31%) entre 16 e 22 anos (Tabela 1), sendo a média das idades 5,20 anos e a mediana 4 anos (Gráfico 3).

Tabela 1: Idade da população de pacientes.

Distribuição etária dos felinos	
Idade	Nº de pacientes (Porcentagem)
< 1	28 (9,21%)
1	55 (18,09%)
2	43 (14,14%)
3	21 (6,90%)
4	19 (6,25%)
5	21 (6,90%)
6	13 (4,27%)
7	14 (4,60%)
8	12 (3,94%)
9	14 (4,60%)
10	12 (3,94%)
> 10	52 (17,10%)
Total	304 (100%)

Gráfico 3: Idade da população de felinos - Blox spot.



Especificando estes dados por gênero, a população de machos têm uma média de 4,97 anos de indivíduos com agregação plaquetária com mediana de 3,5 anos (Gráfico 4), enquanto que as fêmeas têm uma média de 5,40 anos e mediana de 4 anos(Gráfico 5).

Gráfico 4: Idade dos machos - Blox spot.

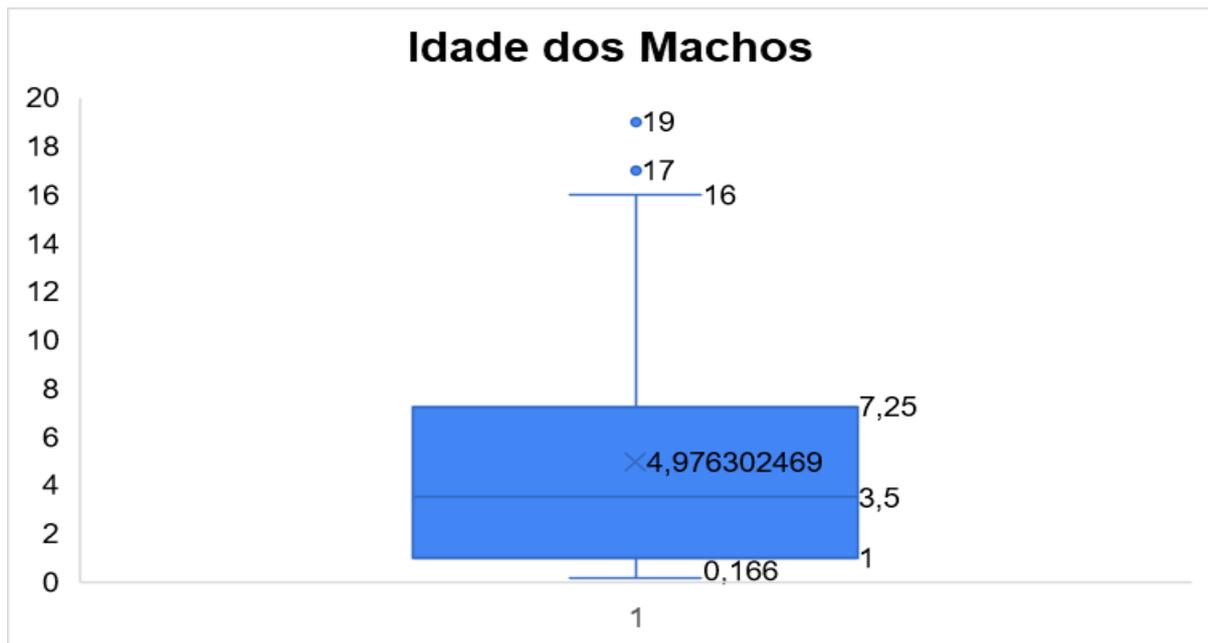
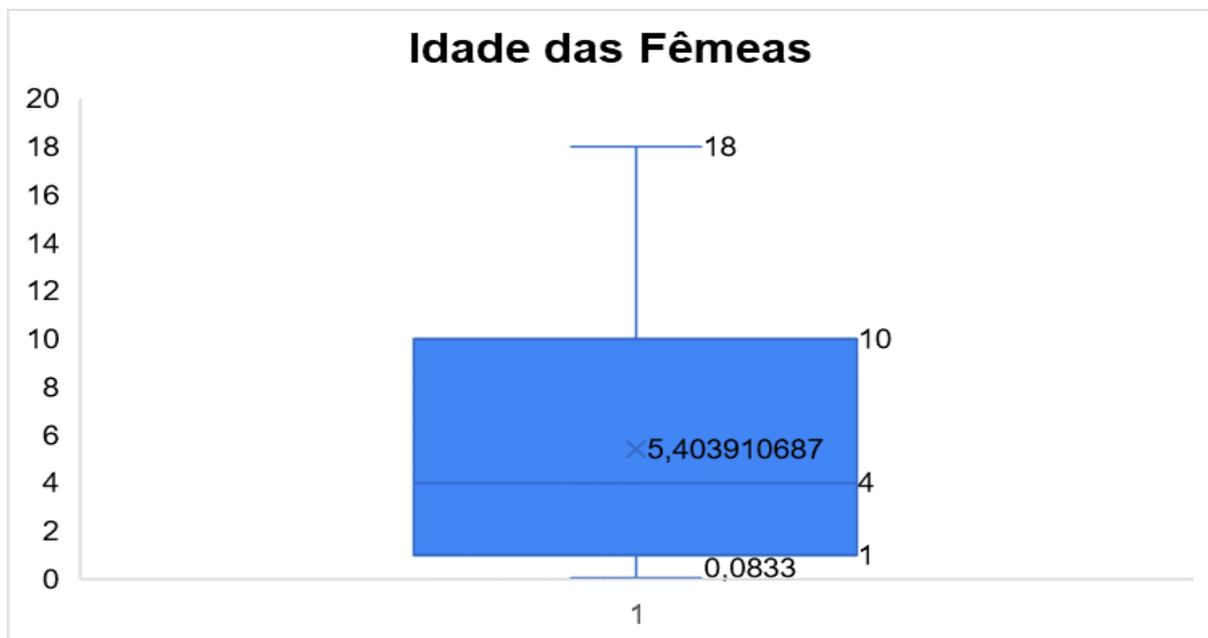
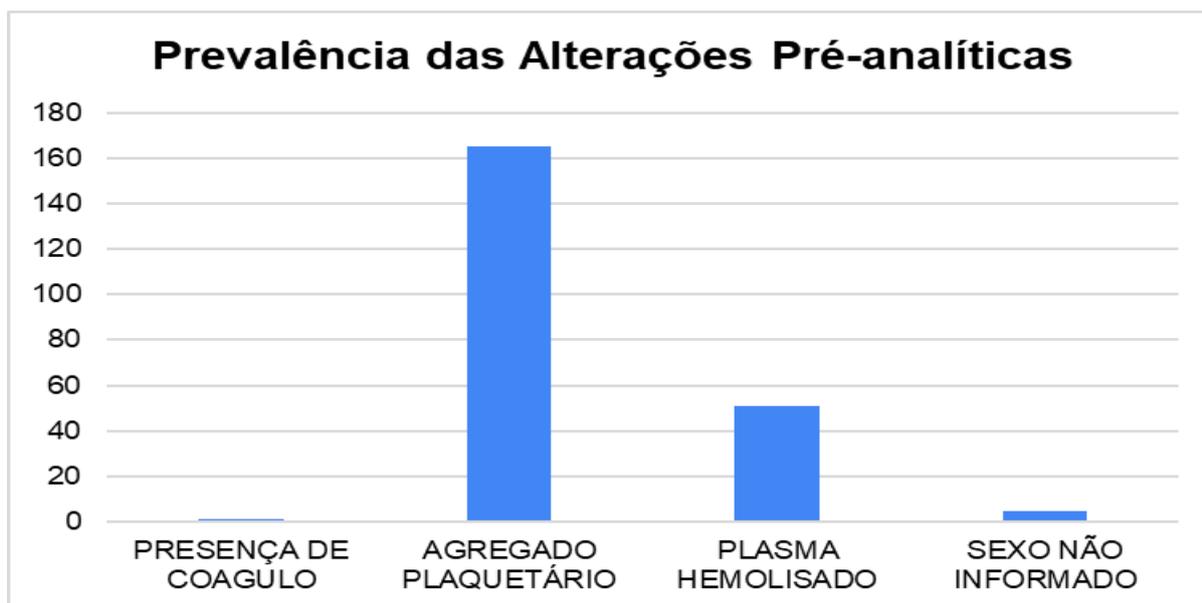


Gráfico 5: Idade das fêmeas - Blox spot.



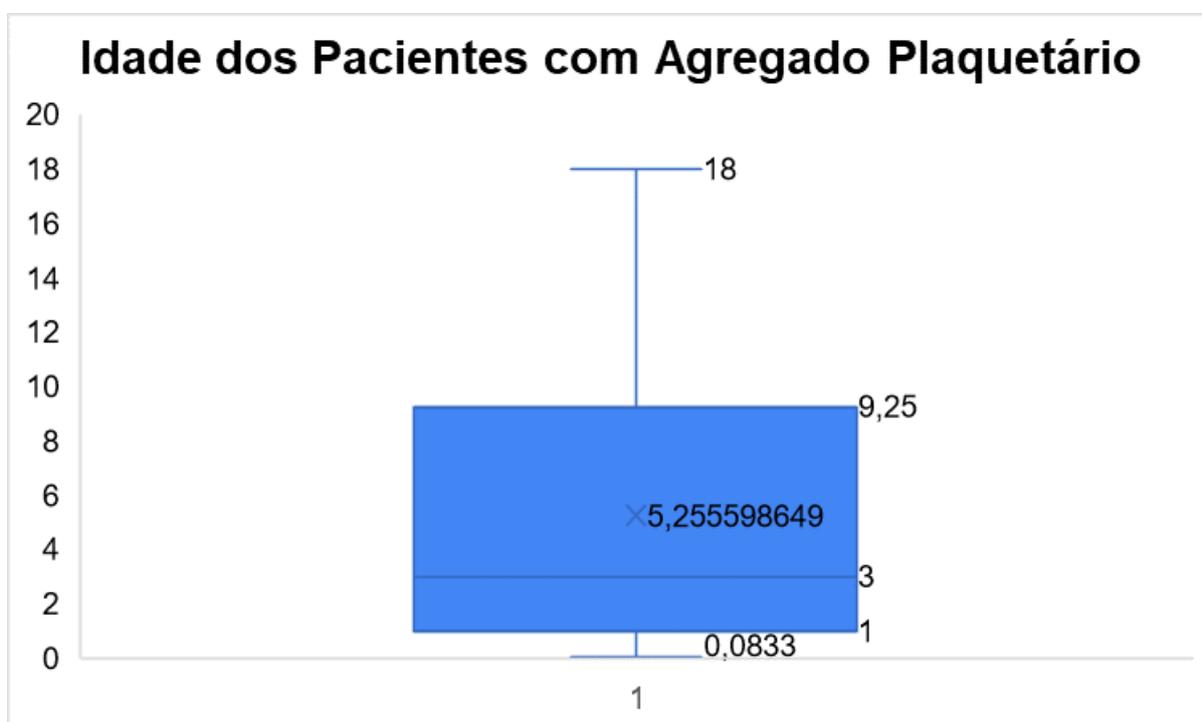
Em relação aos erros pré-analíticos propriamente ditos, houveram 165 (54%) exames com agregado plaquetário, 51 (17%) exames com plasma hemolisado, 1 exame (0,32%) com presença de coágulo e 11 exames (2,69%) sem indicação do sexo do paciente (Gráfico 6).

Gráfico 6: Prevalência dos erros pré-analíticos.



Para os animais que apresentaram agregado plaquetário, a média foi de 5,25 anos e a idade da população é menor que 10 anos em sua grande maioria (Gráfico 7). 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).

Gráfico 7: Idade dos pacientes com agregado plaquetário - Blox spot.



Diversos estudos indicam que a fase pré-analítica é a mais propensa a erros que comprometam os exames hematológicos, e muitas vezes eles ocorrem por negligência do próprio médico veterinário ao se exaltar em alguma coleta ou transcrição de informações do paciente para a solicitação do exame. Isso ocorre principalmente por falta de treinamento ou desconhecimento de boas práticas laboratoriais, o que acaba por comprometer o resultado. Com isso em mente, poucos erros por conta da falta de informação constatada no laudo foram encontrados, como é o caso dos 5 pacientes sem informação de sexo (GUIMARÃES, 2011).

Apesar da baixa incidência da presença de coágulos nas amostras é importante que eles não estejam presentes. Pois alteram drasticamente os resultados de um hemograma, repercutindo por exemplo na falsa redução da contagem de hemácia, tornam o exame sem valor diagnóstico confiável, por poderem induzir conclusões incorretas, e podem danificar aparelhos eletrônicos utilizados no laboratório, por obstrução da agulha que aspira a amostra (KASPARI et al, 2017; SILVA, 2017; BRASIL, 2015; VIVAS, 1999).

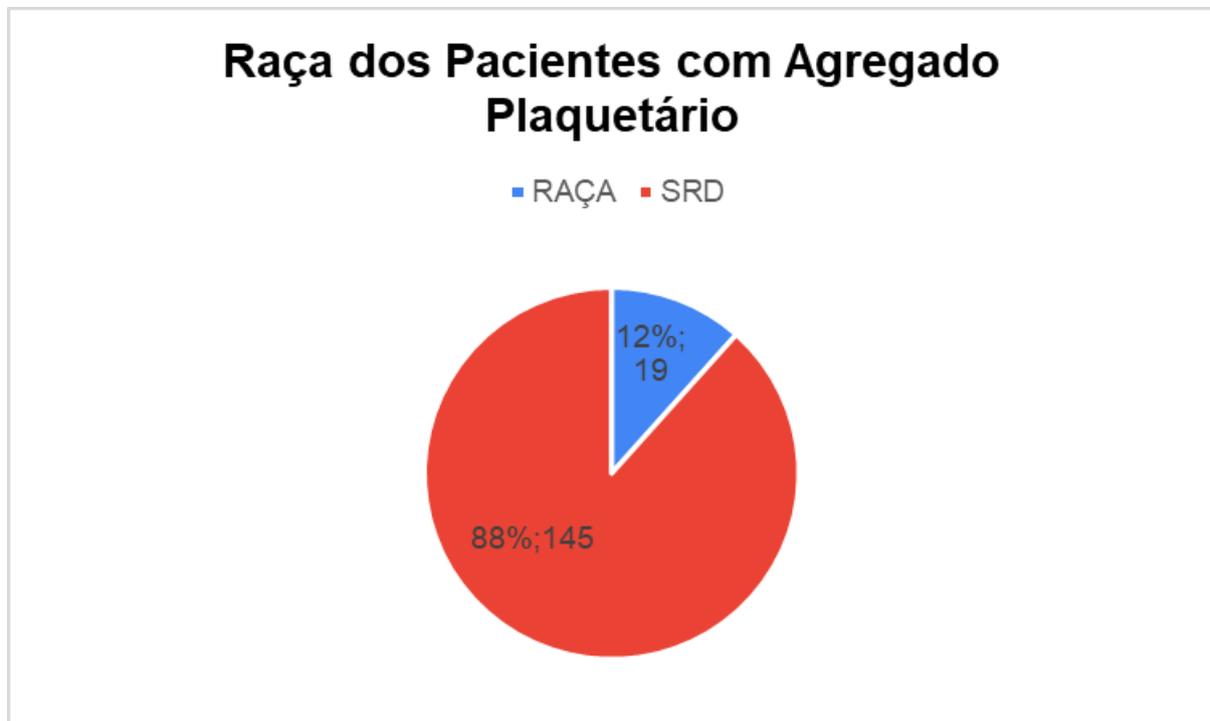
Dos 165 animais com agregado plaquetário 88 (53,3%) eram machos, 72 (43,6%) fêmeas e 5 (3,3%) não possuíam informação do gênero (Gráfico 8). E o teste Qui-quadrado com correção de Yates, correlacionando o gênero destes indivíduos, de 0,933. Não sendo observado correlação entre estas variáveis.

Gráfico 8: Sexo dos pacientes com agregação plaquetária.



Dos 164 animais com agregado plaquetário que possuíam a raça informada 145 (87,87%) eram SRD, e 19 (11,51%) eram de raça (Gráfico 9). E o teste Qui-quadrado com correção de Yates, correlacionando o gênero destes indivíduos, de 0,933. Não sendo observado correlação entre estas variáveis.

Gráfico 9: Raça dos pacientes com agregação plaquetária.



A presença de agregação plaquetária é de extrema importância para interpretação e contagem plaquetária nos exames dos felinos, por sua presença poder gerar uma falsa pseudotrombocitopenia, atrapalhando a interpretação dos exames. Nesta espécie esta alteração se dá de forma rápida e intensa, sendo favorecida por sua facilidade de estresse pelo manuseio, presença em ambientes estranhos, e o temperamento e porte de cada indivíduo. Dentre as medidas para minimizar esse problema a coleta deve ser realizada por meio de punção venosa que busque o mínimo de trauma para o leito vascular, e a amostra seja acondicionada com solução anticoagulante na proporção adequada ao seu volume (SILVA, 2017).

Dos 51 animais com plasma hemolisado 28 (57%) eram machos, e 25 (43%) eram fêmeas (Gráfico 10). E o teste Qui-quadrado com correção de Yates, correlacionando o gênero destes indivíduos, de 0,8062. Não sendo observado correlação entre estas variáveis. Quanto a raça destes indivíduos 46 (82%) eram

SRDs e 10 com raça (18%) (Gráfico 11). E o teste Qui-quadrado com correção de Yates, correlacionando a raça destes indivíduos, de 0,189.

Gráfico 10: Sexo dos pacientes com plasma hemolisado.

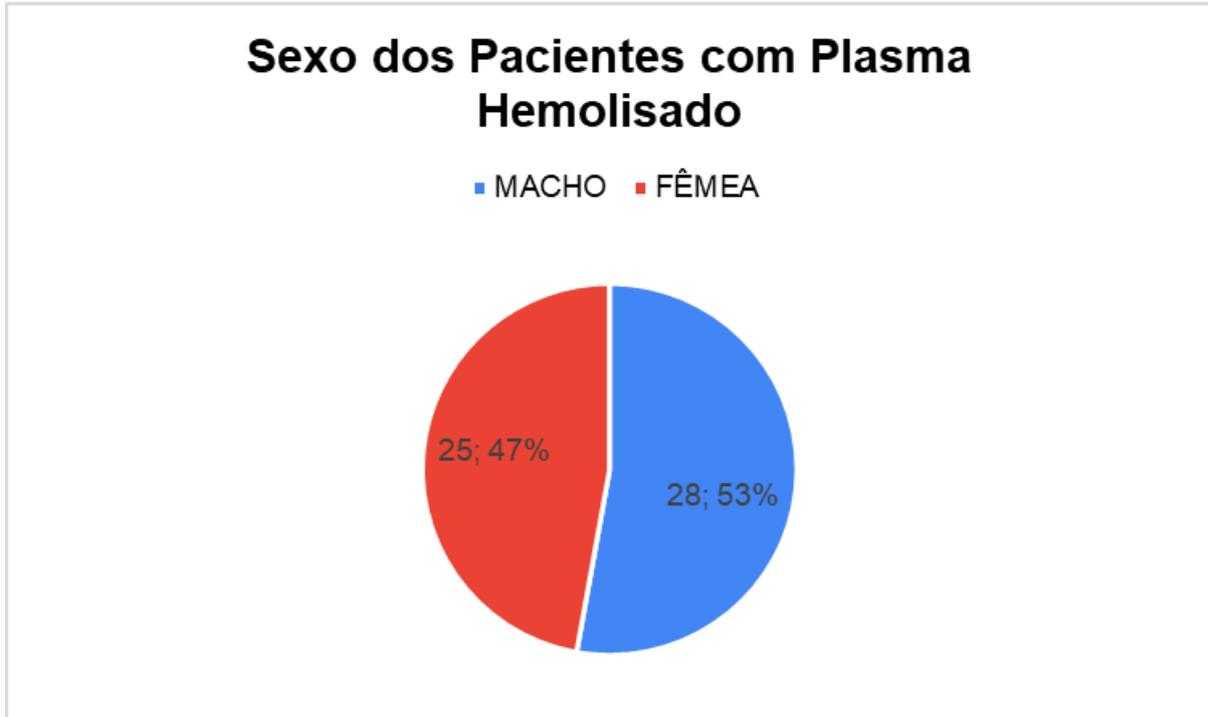
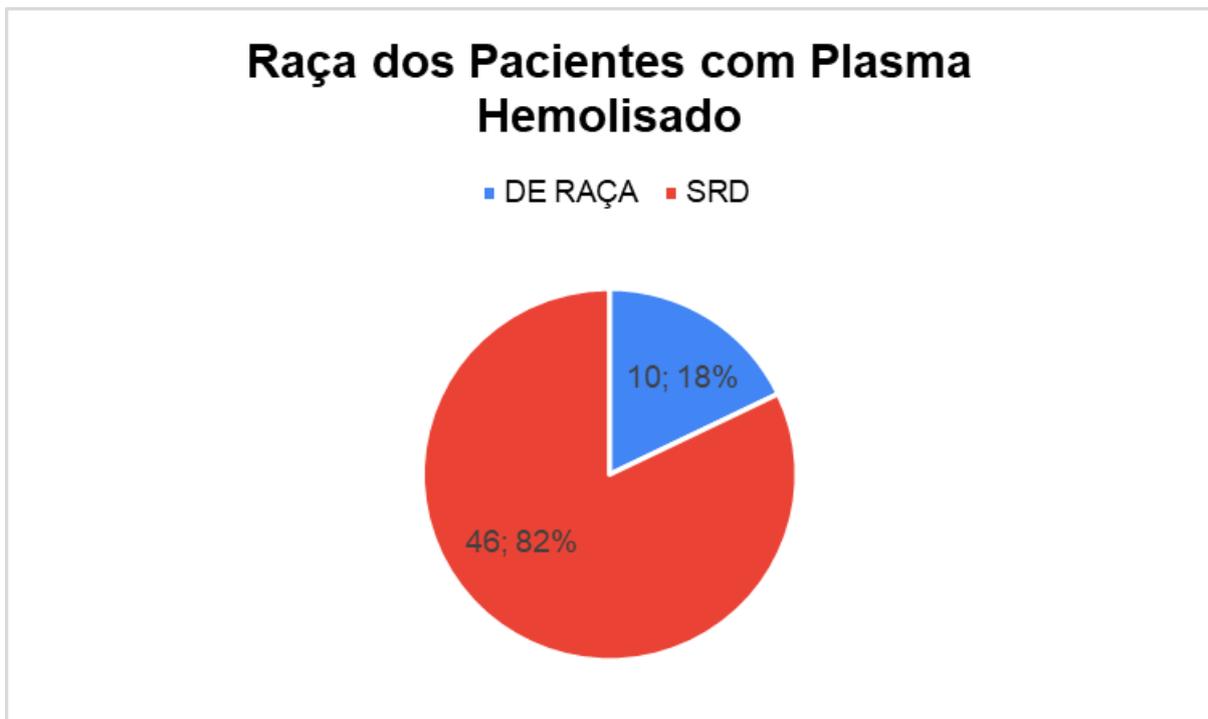


Gráfico 11: Raça dos pacientes com plasma hemolisado.



O plasma hemolisado é um dos principais erros pré-analíticos, estando presente em 56 (18,42%) dos exames coletados. O maior desafio encontrado é a hemólise em amostras sanguíneas, em que ocorre a destruição da hemácia por rompimento da membrana dos eritrócitos e, conseqüentemente, liberação do conteúdo intracelular, com ênfase na hemoglobina. A hemólise é encontrada no soro ou plasma quando a hemoglobina excede o nível de concentração de 50mg/mL, decorrendo da manipulação, acondicionamento ou transporte inadequado. Hemólises acentuadas podem causar alterações significativas nos parâmetros de diversas enzimas, entre outros (Vasconcellos, 2020).

5. CONCLUSÃO

Os erros pré-analíticos são, em grande parte, os principais motivos para que uma amostra precise ser descartada ou um laudo desconsiderado. Dada a alta prevalência de erros observados nesta etapa ao término deste estudo, sugere-se a necessidade de uma melhor capacitação de médicos veterinários. A fim de evitar perda de credibilidade profissional, submeter o paciente a novas situações de estresse, interferindo parcialmente em seu bem estar, e gastos desnecessários de insumos.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, Adagmar *et al.* **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. Acesso em: 4 de mai. 2021.

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. 2021.

AUGUST, John Red. **Medicina Interna de Felinos.** Rio de Janeiro: Eslevier, 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. 2021.

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.** 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. Acesso em: 6 de mai. 2021.

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. Acesso em: 25 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Laboratório de Hemostasia, Gestão da Fase Pré-analítica: Minimizando erros.** 2015. Disponível em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/folder/laboratorio_hemostasia_gestao_fase_pre_analitica.pdf. Acesso em: 3 ago. 2023.

Braun, Jean. Pierre *et al.* 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. 2021.

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. 2021.

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. 2021.

CAVALCANTI, Maria Cruz de Holanda. *et al.* **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 2021.

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. 2021.

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.

Acesso em: 25 abr. 2021.

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. 2021.

GUIMARÃES, Alexandre Costa. *et al.* **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.

LIMA OLIVEIRA, Gabriel de Souza *et al.* **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. Acesso em: 5 mai. 2021.

LOPES, Ricardo Duarte. **Manual para coleta de sangue venoso em caninos e felinos**. 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. Acesso em: 5 mai. 2021.

MUNHOZ, A.D. *et al.* **Micoplasmas hemotrópicos em gatos naturalmente infectados no Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 2018.

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. 2021.

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. 2021.

PERES, Lorena Rodrigues Ramos *et al.* **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 2021

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. Acesso em: 5 mai. 2021.

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. 2021.

SILVA, Dayane Aparecida Francisco da. *et al.* **A influência do treinamento de habilidade no procedimento de punção venosa periférica em cães**. 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. 2021.

SOARES, Bruno Ferreira *et al.* 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. 2021

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. 2021.

TRUPPEL, Amanda Catharina. **Identificação de Erros Pré-analíticos nas Fichas de Requisição de Exames Histopatológicos e Citológico: Estudo Comparativo com Fichas Clínicas**. Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Tubarão - SC, 2018. Disponível em: repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/12731/1/TCC_AmandaTruppel.pdf. Acesso em: 2 ago. 2023.

TURCSÁN, Borbála; MIKLÓSI, Ádám; KUBINYI, Enikő. **Owner perceived differences between mixed-breed and purebred dogs**. PloS one, v. 12, n. 2, p. e0172720, 2017.

VIVAS, Wanessa Lordêlo P. **Manual Prático de Hematologia**. 2 ed. São. Paulo: Medsi, 1999. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/rosane.aquino/MaterialDidatico/AnalisesClinicas/hemato/Manual%20de%20Hematologia.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2023.

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_](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1284/Julieta_dissertacao_versao_final_15670915407074_1284.pdf) [final_15670915407074_1284.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1284/Julieta_dissertacao_versao_final_15670915407074_1284.pdf) . Acesso em: 6 mai. 2021.

WEISER, Glade. **Coleta e Processamento da Amostra e Análise das Opções de Serviços Laboratoriais**. In: THRALL, Mary Anna *et al.* 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. Acesso em: 2 mai. 2021.

WEISER, Glade. **Interpretação da Resposta Leucocitária na Doença**. In: THRALL, Mary Anna *et al.* 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. Acesso em: 2 mai. 2021.

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 2021.