



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANÁLISES CLÍNICAS

VALÉRIA SMITH NEVES E SANTOS

**CARTILHA SOBRE FATORES PRÉ-ANALÍTICOS QUE INFLUENCIAM NOS
RESULTADOS DO HEMOGRAMA DE CÃES E GATOS**

Belém – PA
2021

VALÉRIA SMITH NEVES E SANTOS

**CARTILHA SOBRE FATORES PRÉ-ANALÍTICOS QUE INFLUENCIAM NOS
RESULTADOS DO HEMOGRAMA DE CÃES E GATOS**

Dissertação e cartilha apresentados como conclusão do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Análises Clínicas Profissional do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Vivina Barros Monteiro

Belém – PA
2021

VALÉRIA SMITH NEVES E SANTOS

**CARTILHA SOBRE FATORES PRÉ-ANALÍTICOS QUE INFLUENCIAM NOS
RESULTADOS DO HEMOGRAMA DE CÃES E GATOS**

Dissertação e cartilha apresentados como conclusão do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Análises Clínicas Profissional do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Vivina Barros Monteiro

Belém – PA, 31 de agosto de 2021.

Banca Avaliadora

Profa. Dra. MARIA VIVINA BARROS MONTEIRO
(Presidente - Orientadora)

Profa. Dra. ELIZABETH TEIXEIRA
(1ª Examinadora)

Prof. Dr. WESLEY LYEVERTON CORREIA RIBEIRO
(2ª Examinador)

Profa. Dra. VANESSA JOIA DE MELLO
(3ª Examinadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar força e saúde, que foram essenciais em um período tão difícil para todos, permitindo que eu conclua mais uma etapa na minha vida profissional.

Especialmente a minha orientadora Profa. Dra. Maria Vivina Monteiro por aceitar conduzir este trabalho e que desde o início sempre foi muito presente na minha pesquisa com orientações valiosas e olhar dedicado.

A minha mãe Maria do Socorro a qual tenho profundo agradecimento por sempre apoiar meus estudos e ser um exemplo em dedicação.

Aos professores da banca de qualificação pelas contribuições dadas para a construção do trabalho e aos professores da banca examinadora pelo compromisso em avaliar a minha dissertação, o que me deixou bastante honrada.

A todos os meus professores do mestrado em Análises Clínicas pelos conhecimentos compartilhados.

A minhas colegas do mestrado, Adna Caldas, Dwane Miranda, Dania Paysan e Thainara Melo, pelos momentos de descontração que ajudaram a tornar essa jornada mais leve.

A minhas amigas da graduação, Adrielli Lima, Bruna Araújo, Natalia Maxine, Rosekelly Cardoso e Saori Inoue, que mesmo à distância, me acompanharam durante esse processo.

A minha gata Zelda e todos os animais que cruzaram a minha vida por reforçar o motivo pelo qual continuo buscando aprimorar meus conhecimentos na área.

A todas as pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram para essa conquista, obrigada!

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino.” – Leonardo Da Vinci

RESUMO

A fase pré-analítica é a etapa em que mais ocorrem erros, o que pode influenciar significativamente os resultados e a interpretação dos exames, inclusive do hemograma que é o mais solicitado na prática clínica e cirúrgica de pequenos animais. Na Medicina Veterinária, os fatores pré-analíticos que causam erros são classificados em duas categorias, uma refere-se a efeitos técnicos e outra aos fatores biológicos inerentes ao animal, como o estresse. Os erros pré-analíticos podem causar transtornos ao clínico, ao paciente e ao laboratório, o que gera a necessidade de minimizá-los por meio de medidas de padronização de técnicas e capacitação dos profissionais envolvidos. Neste contexto, é importante a utilização de tecnologias educacionais para auxiliar a capacitação dos médicos veterinários, utilizando para isso os conhecimentos técnicos e científicos de forma inovadora e criativa no cotidiano da prática profissional. Assim, o objetivo deste trabalho foi produzir um produto tecnológico, no formato de cartilha educativa, sobre fatores pré-analíticos que influenciam nos resultados do hemograma de cães e gatos. Realizou-se uma pesquisa metodológica em duas etapas: revisão da literatura e elaboração do produto tecnológico destinado a médicos veterinários que atuam na clínica médica, cirúrgica e laboratorial de cães e gatos. Os achados da revisão de literatura apontam de que forma os fatores pré-analíticos influenciam nos resultados do hemograma e quais técnicas podem ser utilizadas na rotina para minimizar os erros. Com base nesses achados foi produzida uma cartilha educativa para médicos veterinários. Considera-se que a cartilha produzida é um material criativo, prático e acessível de mediação para formação continuada desses profissionais.

Palavras-chave: Fase pré-analítica. Hemograma. Sangue. Caninos. Felinos. Cartilha educativa.

ABSTRACT

The pre-analytical phase is the stage which more errors occur, which can significantly influence the results and interpretation of tests, including the blood count, which is the most requested in the clinical and surgical practice of small animals. In Veterinary Medicine, the pre-analytical factors that cause errors are classified into two categories, the first refers to technical effects and the other to biological factors inherent to the animal, like stress. Pre-analytical errors can cause inconvenience to the clinician, the patient and the laboratory, which creates the need to minimize them through measures of standardize techniques and capacity of professionals involved. In this context, it's important to use educational technologies to help capacity veterinarians using technical and scientific knowledge in an innovative and creative way in daily professional practice. Thus, the objective of this work was to produce a technological product, in the form of an educational booklet, of pre-analytical factors that influence the results of blood counts in dogs and cats. A methodological research was carried out in two stages: literature review and development of a technological product for veterinarians who work in the medical, surgical and laboratory practice of dogs and cats. The findings of the literature review indicate how pre-analytical factors influence the results of the blood count and which techniques can be routinely used to minimize errors. Based on the findings, an educational booklet for veterinarians was established. It is considered that the booklet is a creative, practical and accessible mediation material for the continuing education of these professionals.

Key words: Pre-analytical phase. Blood count. Blood. Canines. Felines. Educational booklet.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 JUSTIFICATIVA	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 EXAMES LABORATORIAIS	13
3.2 TECNOLOGIA E PRODUTOS TECNOLÓGICOS	16
4 MÉTODOS	20
4.1 TIPO DE ESTUDO	20
4.2 ETAPAS DO ESTUDO	20
5 RESULTADOS	24
5.1 RESULTADO DA PRIMEIRA ETAPA – REVISÃO DE LITERATURA	24
5.1.1 ERROS PRÉ-ANALÍTICOS NO HEMOGRAMA	24
5.1.1.1 INFLUÊNCIA DO TEMPO E TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO	24
5.1.1.2 INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO SANGUE/ ANTICOAGULANTE	29
5.1.1.3 INFLUÊNCIA DA HEMÓLISE	31
5.1.1.4 INFLUÊNCIA DO ESTRESSE	33
5.1.2 TÉCNICAS PARA MINIMIZAR ERROS PRÉ-ANALÍTICOS	36
5.1.2.1 TÉCNICAS PARA REDUZIR O ESTRESSE	36
5.1.2.2 TÉCNICAS PARA MELHORAR A COLETA	38
5.2 RESULTADO DA SEGUNDA ETAPA – PRODUTO TECNOLÓGICO	41
5.2.1 CARTILHA EDUCATIVA	42
6 DISCUSSÃO	72
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
REFERÊNCIAS	76
APÊNDICE A – DEMONSTRATIVO DAS FIGURAS PRESENTES NA CARTILHA	89

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, há um crescente aumento da população de cães e gatos nos domicílios. Em 2019, foi estimado que 46,1% dos domicílios brasileiros possuíam pelo menos um cão, enquanto que para os gatos essa estimativa foi de 19,3% (IBGE, 2020). A espécie felina, entre os animais de estimação, foi a que mais aumentou dentro dos lares brasileiros. Entende-se que essa predileção pelos gatos acontece em razão do atual estilo de vida da sociedade, onde as pessoas moram em residências cada vez menores (BEAVER, 2003).

O aumento da população de cães e gatos domiciliados juntamente do fato de que os animais de estimação são considerados como membros da família, onde os tutores têm cada vez mais preocupações com o seu bem-estar, gerou como consequência, um crescimento no número de atendimentos veterinários e maior demanda na realização de exames laboratoriais, que podem oferecer informações importantes sobre o estado clínico do animal se forem realizados e interpretados de forma adequada (NOGUEIRA JR; NOGUEIRA, 2009; CARVALHO; PESSANHA, 2013; THRALL et al., 2015; GRISOLIO et al., 2017).

Os exames laboratoriais são fundamentais para auxiliar o clínico no diagnóstico, prognóstico, tratamento e acompanhamento de doenças (OLIVEIRA et al., 2015; FONSECA; FIORIN; DESTEFANI, 2015). Entre esses exames, o hemograma é o mais solicitado pelos clínicos, devido ao seu custo-benefício que o torna uma ferramenta importante de diagnóstico (CARMO et al., 2020; FAILACE, 2015).

O processo de realização dos exames laboratoriais é dividido em três fases: pré-analítica, analítica e pós-analítica (LIMA-OLIVEIRA et al., 2009; BRAZ; GARCIA, 2018). A fase pré-analítica é composta por todos os processos relacionados à coleta de amostras, que são realizados antes da análise laboratorial (RIVELLO; LOURENÇO, 2013; ISO, 2012). A fase pré-analítica é a etapa com maior incidência de erros, o que pode influenciar no diagnóstico e, conseqüentemente, no sucesso terapêutico (WENNECKE, 2003; COSTA; MORELI, 2012; WOLF L.; WOLF J., 2017).

Na Medicina Veterinária os fatores pré-analíticos podem ser classificados nas seguintes categorias: a de efeitos técnicos, que está relacionada à coleta e manuseio de amostras; e a de fatores biológicos, que são aqueles relacionados ao animal, como o estresse sofrido durante as consultas. Acrescenta-se que neste

contexto, os efeitos relacionados à parte técnica são mais fáceis de serem identificados e monitorados do que aqueles relacionados aos fatores biológicos (BRAUN et al., 2015).

Os erros pré-analíticos podem causar preocupações ao clínico e ao tutor, assim como, transtorno ao laboratório, ao gerar mais custos, trabalho e perda de confiabilidade (CODAGNONE et al., 2014). É impossível eliminar esses erros, porém eles podem ser minimizados com adoção de medidas de padronização de técnicas, educação, treinamento e capacitação dos profissionais que trabalham com medicina diagnóstica, especialmente aqueles que participam da fase pré-analítica (GUDER, 2001; WENNECKE, 2003; GUIMARÃES et al., 2011; OLIVEIRA; FERNANDES, 2016).

Destaca-se que a educação dos médicos veterinários deve ser contínua, seja na formação ou no exercício profissional, cabendo a esses profissionais o compromisso com a sua formação e de futuros profissionais (CNE, 2003). Desse modo, apenas a conclusão do nível superior na área da saúde não pode garantir a qualificação necessária do profissional, uma vez que o conhecimento e a informação estão em constante modificação, exigindo do profissional da saúde a busca por atualização (CARVALHO; CECCIM, 2012).

Sendo assim, o uso de tecnologias educacionais se faz necessário por serem instrumentos de compartilhamento de conhecimentos no processo da prática educativa (GALDINO; MOREIRA; CESTARI, 2018). Ademais, o uso de variadas modalidades de tecnologias no desenvolvimento da educação em saúde renova os conhecimentos e as práticas dos profissionais (SILVA; CARVALHO J.; CARVALHO F., 2015).

Há uma variedade de produtos tecnológicos utilizados em processos educativos em saúde, entre os quais se destaca os materiais didáticos que são produtos com a finalidade de mediar processos de ensino e aprendizagem, podendo ser classificados nos subtipos: impressos (livros, guias, jogos educativos etc.), audiovisuais (fotografia, painel cronológico, programas de TV, programas de rádio etc.) e novas mídias (CD, DVD, e-book, etc.) (CAPES, 2019). Além de aplicativos moveis que permitem uma formação mais ágil (SILVA et al., 2020).

Entre os materiais educativos, destaca-se a cartilha que pode ser utilizada como um recurso didático de difusão da produção científica de diferentes áreas de conhecimento. Dessa forma, essa se constitui em uma ferramenta para mostrar a

realidade, tornar a compreensão menos complexa sobre um conteúdo, além de aproximar fatos e lugares, possibilitando uma visualização imediata (MENDES; OLIVEIRA, 2017). Na Medicina Veterinária, o uso da cartilha pode se constituir como um recurso de educação continuada, acessível e de disseminação do conhecimento com uso de elementos visuais relacionando teoria à prática.

1.1 JUSTIFICATIVA

Durante a fase pré-analítica podem ocorrer erros que promovem alterações nos resultados do hemograma, sendo necessário o estabelecimento de condutas adequadas por parte dos profissionais veterinários no preparo do paciente, na coleta sanguínea, na escolha do aditivo, no armazenamento e transporte das amostras biológicas, como forma de minimizar ou prevenir erros pré-analíticos e assegurar que os resultados obtidos sejam confiáveis para propósitos diagnósticos.

Além disso, o porte e o temperamento natural dos animais podem afetar a contenção adequada e conseqüentemente tornar a coleta de amostras mais difícil. Isso pode levar a ocorrência de erros de origem técnica como hemólise, incorreta relação sangue/anticoagulante, tempo prolongado do garrote, dentre outros (BRAUN et al., 2015; THRALL et al., 2015).

Apesar de o estresse ser um fator biológico, ele foi incluído no presente estudo, pois atualmente existem técnicas que podem facilmente ser empregadas pelos veterinários para minimizar esse efeito. Na rotina clínica, essas técnicas ainda não são amplamente utilizadas, tornando o procedimento de coleta de amostras sanguíneas ainda mais susceptível a erros pré-analíticos, pois o animal estressado fica menos colaborativo, a coleta se torna mais difícil e os resultados laboratoriais podem ser alterados (LOCKHART; WILSON; LANMAN, 2013; BRAUN et al., 2015; GRISOLIO et al., 2017). Assim, é necessário que o profissional veterinário esteja capacitado e atualizado sobre condutas mais adequadas a serem seguidas nessa etapa.

Destaca-se que a produção científica sobre a fase pré-analítica na Medicina Veterinária é escassa, mesmo sendo reconhecidamente a fase em que mais ocorrem erros. Na Medicina Humana essa fase é bem melhor controlada e, mesmo assim, os erros pré-analíticos são os que ocorrem com maior frequência, chegando

a 68% dos erros laboratoriais, comprometendo a qualidade e confiabilidade dos resultados obtidos (LIMA-OLIVEIRA et al., 2009).

Portanto, se faz necessário que o Médico Veterinário esteja capacitado quanto a possibilidade de ocorrência de erros pré-analíticos, suas causas e as técnicas para minimizá-los, para assim obter diagnósticos mais precisos e estabelecer tratamentos adequados. Neste contexto, a cartilha educacional se constitui em um instrumento que media processos educacionais, viabilizando a atualização do conhecimento e o aprimoramento da prática cotidiana dos profissionais, de forma acessível, facilmente desenvolvida e aplicável na rotina de trabalho do médico veterinário.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Produzir uma tecnologia educacional, no formato de cartilha, sobre fatores pré-analíticos que influenciam nos resultados do hemograma de cães e gatos para mediar a capacitação de médicos veterinários que atuem nas áreas de clínica médica, cirúrgica e laboratorial de pequenos animais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar na literatura científica fundamentação teórica sobre efeitos dos principais erros pré-analíticos no hemograma e técnicas para minimizá-los;
- Sintetizar os conteúdos mais relevantes, criar e selecionar figuras para a produção da cartilha educativa.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 EXAMES LABORATORIAIS

Na Medicina Veterinária, apenas o exame físico e a anamnese muitas vezes não são suficientes para se chegar a um diagnóstico, sendo necessária a realização de exames laboratoriais para complementar o atendimento (RANKRAPE et al., 2019; SOARES et al., 2020). Os exames complementares são indispensáveis para a manutenção da qualidade de vida do paciente, pois são relevantes para a prevenção, o diagnóstico, o tratamento e o acompanhamento da evolução de doenças (GOMES; NUNES, 2019). Segundo a Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/ Medicina Laboratorial (SBPC/ML), os resultados dos testes laboratoriais amparam a tomada de decisão médica, por serem responsáveis por fornecer 65% a 70% das informações pertinentes para a tomada de decisão (SBPC/ML, 2018).

O hemograma é o exame complementar mais solicitado durante as consultas, de animais, por ser uma técnica econômica, pouco invasiva e fornecer informações de forma rápida e completa, o que o torna um instrumento relevante para que o médico veterinário chegue a um diagnóstico preciso (CARMO et al., 2020; FAILACE, 2015). Mesmo em animais assintomáticos, é indicada a realização de hemograma na rotina clínica para diagnóstico precoce de enfermidades e prevenção de possíveis complicações (CARMO et al., 2020). Trata-se ainda de um exame laboratorial, que permite a avaliação das células sanguíneas, sendo composto por três partes: o eritrograma, o leucograma e o plaquetograma. São feitas avaliações quantitativas por método manual (hemocítmetro) ou automatizada através de contadores eletrônicos, e avaliação qualitativa para analisar os subtipos celulares e possíveis alterações morfológicas (SILVA et al., 2007; FAILACE, 2015).

O eritrograma é a parte onde é possível avaliar a série vermelha por meio da Contagem Global de Hemácias (CGH), do Hematócrito (Ht), da Hemoglobina (Hb) e dos índices hematimétricos: Volume Corpuscular Médio (VCM), Hemoglobina Corpuscular Média (HCM), Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM) e Amplitude de Distribuição dos Eritrócitos (RDW) (COELHO; GOMIERO, 2020; SILVA, 2017).

No leucograma é realizada a avaliação da série branca por meio da contagem global e diferencial de leucócitos. É expressa a fórmula leucocitária onde os

diferentes leucócitos são representados em valores relativos (%) ou em números absolutos (NELSON; COUTO, 2015). Os leucócitos são classificados em cinco tipos celulares: neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos (THRALL et al., 2015).

No plaquetograma é avaliada a contagem de plaquetas, o Volume Plaquetário Médio (VPM), o Índice de Anisocitose Plaquetária (PDW) e o Plaquetócrito (PCT), que são índices semelhantes aos do eritrograma (FAILACE, 2015; MEZARROBA et al., 2018).

Na Medicina Humana a coleta de sangue é realizada por profissionais especialmente capacitados e certificados para essa função, porém na Medicina Veterinária, esse procedimento é realizado por auxiliares ou pelos próprios veterinários, que mesmo sendo qualificados, normalmente não são especialistas em patologia clínica (ISO, 2012; BRAUN et al., 2015).

Visando assegurar a confiança e a eficácia do resultado, todas as fases dos testes laboratoriais devem ser realizadas seguindo um rigor técnico (FREITAS et al., 2018). O processo para a realização de um exame laboratorial é dividido em três fases que são denominadas pré-analítica, analítica e pós-analítica (BRAZ; GARCIA, 2018). Em todas essas fases pode haver a ocorrência de erros laboratoriais (SBPC/ML, 2019).

Foi constatado que as taxas de erros em um laboratório de patologia clínica veterinária foram equivalentes às descritas em laboratórios humanos (HOOIJBERG; LEIDINGER; FREEMAN, 2012). Na fase pré-analítica a incidência de erros é em torno de 52% a 77%, na fase analítica é de 4% a 14% e na pós-analítica é de 9% a 21%. Como pode haver múltiplos profissionais envolvidos nas etapas da fase pré-analítica e menor automação, maiores são as possibilidades de ocorrerem erros nesta fase (FONSECA; FIORIN; DESTEFANI, 2015; SBPC/ML, 2019).

A fase pré-analítica compreende processos que iniciam na solicitação do exame pelo clínico, posteriormente com a preparação e identificação do paciente, seguido da coleta de amostras primárias, do transporte da amostra para o laboratório e termina quando iniciam os processos da fase analítica (ISO, 2012). Ainda, há autores que relatam a escolha dos aditivos, a ordem de preenchimento dos tubos, o manuseio das amostras, o armazenamento, a triagem e a digitação de informações, como processos pertencentes a essa fase (NCCLS, 2000; RIVELLO; LOURENÇO, 2013).

Na Medicina Veterinária existe uma variedade de fatores que podem resultar em erros pré-analíticos, podendo ser de origem técnica (erros na identificação da amostra; escolha inadequada de anticoagulante e tubo; escolha da técnica de coleta; escolha de agulha e seringas; errada relação sangue/ anticoagulante; hemólise; homogeneização inadequada; armazenamento inadequado das amostras) ou biológica (lipemia; espécie; raça; idade; estresse; efeito de medicamentos; e exercícios) (BRAUN et al., 2015; THRALL et al., 2015).

Na rotina veterinária normalmente as amostras sanguíneas são colhidas nas clínicas pelos próprios veterinários ou técnicos, com isso, uma parte da fase pré-analítica (coleta e transporte) ocorre fora dos laboratórios, diferentemente da Medicina Humana (SAYINER; BORATAS, 2018). Esses fatores, por serem externos ao laboratório, são mais difíceis de serem monitorados e controlados (RIVELLO; LOURENÇO, 2013).

Além disso, a realização de exames em cães e gatos pode se tornar uma prática muitas vezes difícil, devido ao comportamento natural e porte dos animais, levando a uma trabalhosa contenção, o que pode gerar impactando negativo sobre a coleta de sangue (FEITOSA, 2014; JÚNIOR; AJZEN; KELLER, 2007; SILVA et al., 2015).

Evidencia-se que os fatores técnicos e biológicos influenciam negativamente a fase pré-analítica e, conseqüentemente os exames laboratoriais. Esses fatores são impossíveis de serem controlados totalmente, mas podem ser minimizados por meio da aplicação de procedimentos padrão e também prover adequadas condições de trabalho, em vista dos erros do operador nessa etapa (HOOIJBERG; LEIDINGER; FREEMAN, 2012; SAYINER; BORATAS, 2018). Porém, como essa fase pode envolver a participação de mais pessoas que nas outras fases, a padronização de técnicas é mais difícil (HOOIJBERG; LEIDINGER; FREEMAN, 2012). Dessa forma, se faz necessário a utilização de Procedimentos Operacionais Padrão (POP).

Na fase analítica são realizados os testes laboratoriais (COSTA; MORELI, 2012). As variáveis analíticas devem ser devidamente controladas para obtenção de resultados confiáveis (SANTOS; JUNIOR, 2015). Quando considerados isoladamente, os equipamentos analíticos são todos automatizados, o que demonstra que nessa etapa houve maior automação dos processos (CAMPANA; OPLUSTIL; FARO, 2011).

Essa fase possui uma baixa taxa de erros, devido ser a etapa mais automatizada, possuir esquemas de controle de qualidade interno e melhor treinamento da equipe profissional envolvida (HOOIJBERG; LEIDINGER; FREEMAN, 2012). Esses erros podem ser referentes a troca de amostras, a erros na pipetagem, mal funcionamento de equipamentos, contaminação da água utilizada pelo analisador, bolhas de ar na amostra e erros na calibração de equipamentos (HOOIJBERG; LEIDINGER; FREEMAN, 2012; TEIXEIRA; CHICOTE; DANEZE, 2016).

A fase pós-analítica, última etapa do processo, compreende a aquisição dos resultados dos exames, a interpretação desses resultados e a definição de um diagnóstico pelo clínico (COSTA; MORELI, 2012). Alguns processos na fase pós-analítica também podem ser automatizados como a transferência dos resultados do analisador para o sistema de informação de laboratório e envio dos relatórios aos clientes (HOOIJBERG; LEIDINGER; FREEMAN, 2012). Os erros pós-analíticos podem ocorrer durante a revisão, interpretação e transmissão dos resultados dos exames ao paciente (PLEBANI, 2007; HOOIJBERG; LEIDINGER; FREEMAN, 2012).

Conseqüentemente, o possível efeito aditivo desses erros pode causar transtornos ao paciente e ao clínico, e uma vez detectados, pode ocorrer rejeição da amostra, coleta de nova amostra e incorreta análise dos resultados. Para o laboratório serão gerados mais custos e trabalhos desnecessários, devido a erros nos resultados, repetição de exames e uso ineficaz de recursos e da equipe, juntamente da perda de credibilidade e confiança do serviço prestado (RIVELLO; LOURENÇO, 2013; SAYINER; BORATAS, 2018).

Ademais, deve-se ter conhecimento sobre os erros pré-analíticos e preveni-los, ou no momento da interpretação dos resultados dos exames, esses erros devem ser considerados (SAYINER; BORATAS, 2018).

3.2 TECNOLOGIA E PRODUTOS TECNOLÓGICOS

O conceito de tecnologia se relaciona à ciência moderna, compreendendo a aplicação de diversos conhecimentos científicos na prática profissional (DOSEA; ANDRADE, 2015). Pode ser entendida também como sendo uma solução, através do conhecimento, para um determinado problema. Porém, a definição de tecnologia é tão ampla que nenhum termo consegue defini-la por completo (SOUZA; CUNHA,

2009). Comumente na era tecnológica, tem sido compreendida de forma reducionista ao ser relacionada apenas a um produto material ou procedimentos operacionais (TEIXEIRA, 2010). Contudo, a tecnologia envolve conhecimentos e habilidades, portanto se diferencia de equipamentos (SALBEGO et al., 2020). Uma tecnologia também tem a finalidade de promover intervenções práticas em situações específicas (NIETSCHE et al., 2005).

No Brasil, o termo tecnologia teve sua origem da palavra técnica, que deriva do vocábulo grego *techné*, que significa o método ou maneira de fazer para atingir um objetivo ou resultado (GRINSPUN, 2001).

O conceito de tecnologia em saúde (TS) não é compreendido somente como algo material, ou seja, como um produto palpável. A TS pode ser entendida como resultado de um trabalho feito por um conjunto de ações, com intenção de promover o cuidado em saúde. Assim, a TS contribui no processo de construção do conhecimento, sendo ao mesmo tempo o processo e o produto (ROCHA et al., 2008).

As TS podem ser classificadas em três categorias: dura, leve-dura e leve. As tecnologias duras compreendem a utilização de instrumentos, normas, equipamentos, maquinários, softwares, vídeos, folhetos, livretos etc. As tecnologias classificadas como leve-duras correspondem aos saberes estruturados, como as teorias e os modelos de cuidado. As tecnologias leves tem característica relacional entre os indivíduos que se materializa em atitudes como, por exemplo, o acolhimento e as relações entre profissional e paciente (MERHY, 2000; JOVENTINO et al., 2011).

As TS também podem ser classificadas, como tecnologia educacional (TE), que envolve um conjunto de conhecimentos, para além da produção e uso de artefatos, que tornam possível o processo educacional formal e informal (NIETSCHE et al., 2005). Desse modo, as TE são ferramentas com o propósito de mediar atividades de ensino-aprendizagem e guiar práticas educativas para tipos de usuários específicos, para o processo de cuidar (SILVEIRA et al., 2017; SANTOS; LIMA, 2008).

Assim, considera-se que o produto tecnológico em saúde é baseado no conhecimento científico, com o objetivo de melhorar uma situação de saúde, capacitar e gerar conhecimento. Ele pode ser uma adaptação de tecnologias já existentes ou uma tecnologia educativa, com foco no cuidado individual e/ou coletivo

(AQUINO et al., 2010). A utilização de modelos tecnológicos na educação em saúde leva a uma atualização na forma de ensinar e possibilita o perfil profissional proativo (SILVA et al., 2020).

A elaboração de um produto tecnológico em saúde pode ser dividida em três fases. A primeira fase é a de produção que tem início na aquisição de conhecimento sobre o tema da tecnologia a ser construída, que se materializa pela pesquisa bibliográfica ou por contato com especialistas. Nessa etapa, o pesquisador identificará os conceitos teóricos principais. Em seguida é feita a construção do protótipo do produto tecnológico, seguindo passos vinculados ao tipo de tecnologia a ser elaborada. Nessa fase é fundamental a escolha de uma linguagem adequada à compreensão do público alvo (BORGES; MOREIRA; SOUZA, 2018). Nessa etapa podem se enquadrar como produto tecnológico cartilhas, folders, aplicativos etc.

A próxima fase é a de validação, que se dá com a verificação e adequação do conteúdo, através da avaliação sistemática para comprovar se o conteúdo é uma amostra teórica representativa do tema do estudo. Essa análise é feita por especialistas que terão a responsabilidade de avaliar a veracidade dos elementos propostos pelo pesquisador e se a forma e a aparência do produto correspondem com a tecnologia almejada. A validação também pode ser realizada pelo público-alvo com a avaliação da organização, layout e linguagem do produto. Para essa validação se utiliza o método do Índice de Validade de Conteúdo (IVC), que mede a porcentagem de concordância que os especialistas têm sobre o conteúdo da tecnologia (BORGES; MOREIRA; SOUZA, 2018). Nessa etapa, os especialistas podem ser selecionados através da investigação de sua vida profissional no Currículo Lattes, comprovando a sua experiência relevante na área de conhecimento do produto desenvolvido (BENEVIDES et al., 2016; GALDINO; MOREIRA; CESTARI, 2018).

A última fase é a de aplicação, que é realizada com o público-alvo, onde o produto pode sofrer adaptações de acordo com as percepções do público-alvo (GALDINO; MOREIRA; CESTARI, 2018).

Nesse contexto, cartilhas educativas são produtos tecnológicos que tem a finalidade de promoção de compartilhamento de conhecimentos, para além de simples informações (GALDINO; MOREIRA; CESTARI, 2018). Alguns princípios devem ser incorporados na elaboração de cartilhas, tais como: linguagem clara e objetiva, visual atrativo, adequação ao público-alvo e informações fidedignas

(ALMEIDA, 2017). São produtos tecnológicos educacionais que apresentam vantagens que envolvem desde a inclusão de textos mais longos, até a de diversas formas de comunicação, além de possibilitar diferentes formatos (VIEIRA; ERDMANN; ANDRADE, 2013).

Desse modo, as cartilhas se constituem em um recurso acessível e importante na formação continuada de veterinários que podem utilizá-las na rotina de trabalho para atualização de conhecimentos.

4 MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Este estudo trata-se de uma pesquisa metodológica, desenvolvida em duas etapas: revisão da literatura e elaboração de produto tecnológico educacional, em formato de cartilha, para médicos veterinários que atuam no atendimento de cães e gatos na clínica médica, cirúrgica e laboratorial. A pesquisa metodológica baseia-se em pesquisas aprofundadas de métodos de levantamento e organização de dados, abordando a produção, a validação e a avaliação de instrumentos e técnicas de pesquisa (LIMA, 2011).

O produto tecnológico desenvolvido nesse estudo é classificado como tecnologia leve-dura, de acordo com Merhy (2000), por envolver saberes estruturados. Segundo Nietsche et al. (2005), a tecnologia produzida é do tipo educacional, que é um instrumento de mediação de processos de ensinar e aprender. Desse modo, as cartilhas educativas contribuem para a compreensão do conteúdo abordado, possibilitando o norteamento de atividades educativas em saúde (SOUZA et al., 2019).

A produção de produtos tecnológicos envolve as fases de elaboração, validação e aplicação. No entanto, este trabalho compreende somente a fase de elaboração.

4.2 ETAPAS DO ESTUDO

Na primeira etapa foi realizada uma revisão de literatura sobre a produção científica referente a fatores pré-analíticos na Medicina Veterinária, tendo como questão norteadora: de que forma os fatores pré-analíticos influenciam nos resultados do hemograma de cães e gatos?

Esta pesquisa utilizou como fonte de dados artigos, livros e diretrizes disponíveis nas bases de dados eletrônicos SciELO (<https://scielo.org>), PubMed (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov), Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br>), Google (google.com.br) e o Portal de Periódicos CAPES (<https://www.periodicos.capes.gov.br>), utilizando-se palavras-chave (em português e inglês) como “coleta de sangue em cães”, “coleta de sangue em gatos”, “exames

laboratoriais”, “hemograma”, “hemograma de cães” “hemograma de gatos”, “fatores pré-analíticos na veterinária”, “erros pré-analíticos”, “fase analítica”, “fase pós-analítica”, “tempo e armazenamento de amostras sanguíneas”, “proporção sangue/anticoagulante”, “relação sangue:anticoagulante”, “hemólise”, “estresse”, “cat friendly”, “contenção em cães”, “contenção em gatos”, “tecnologia educacional”, “cartilha educativa”, “educação em saúde”, “produto tecnológico”.

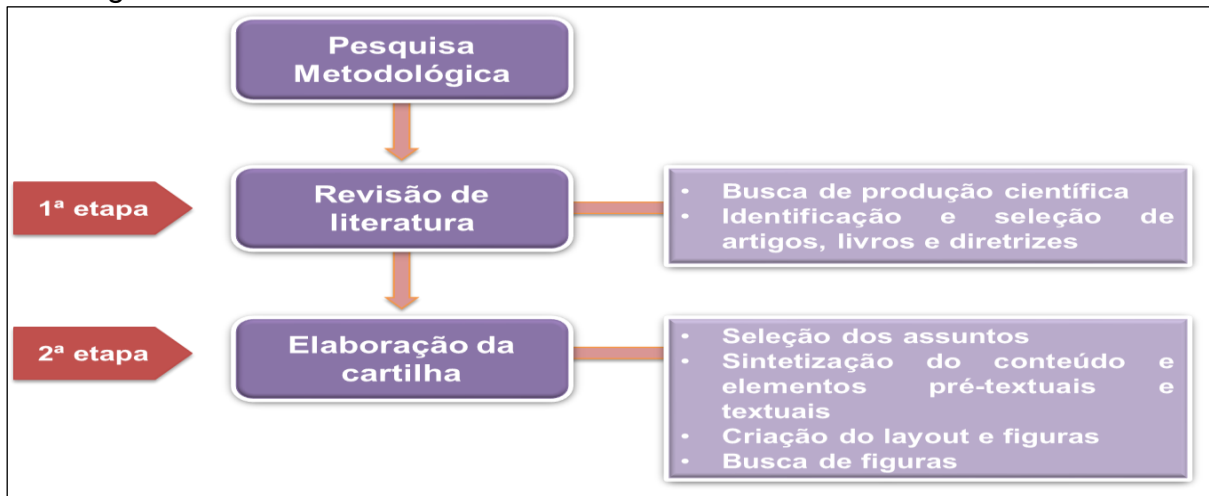
Como critérios de inclusão, foram definidos artigos, livros e diretrizes que abordassem a temática desta pesquisa e que estivessem indexados nas bases de dados eletrônicas consultadas, sendo também inclusos artigos na área da Medicina Humana que auxiliem a compreender o estudo. Como critério de exclusão, consideraram-se todos os que não tratam da temática desta pesquisa.

Inicialmente foi realizada a identificação das fontes a partir da leitura do título, palavras-chave e resumos (naqueles que podiam ser visualizados) apresentados na página de busca. Em seguida, foi feita a seleção das fontes e leitura integral dos documentos. Em livros e diretrizes, foram identificados no sumário os capítulos que se relacionam aos temas pesquisados e selecionados a partir da leitura do conteúdo.

Na segunda etapa foi elaborada a cartilha educativa adotando dos seguintes procedimentos: a) Seleção dos assuntos mais relevantes da revisão de literatura para serem incluídos na cartilha; b) Sintetização do conteúdo e formação dos elementos pré-textuais e textuais; c) Criação do *layout*; d) Produção de figuras; d) Download de figuras em sites de bancos de imagens gratuitas.

Na Figura 1 está sintetizado o fluxograma da metodologia utilizada para elaboração do produto tecnológico no formato de cartilha educativa.

Figura 1 – Fluxograma das etapas realizadas para a elaboração do produto tecnológico.

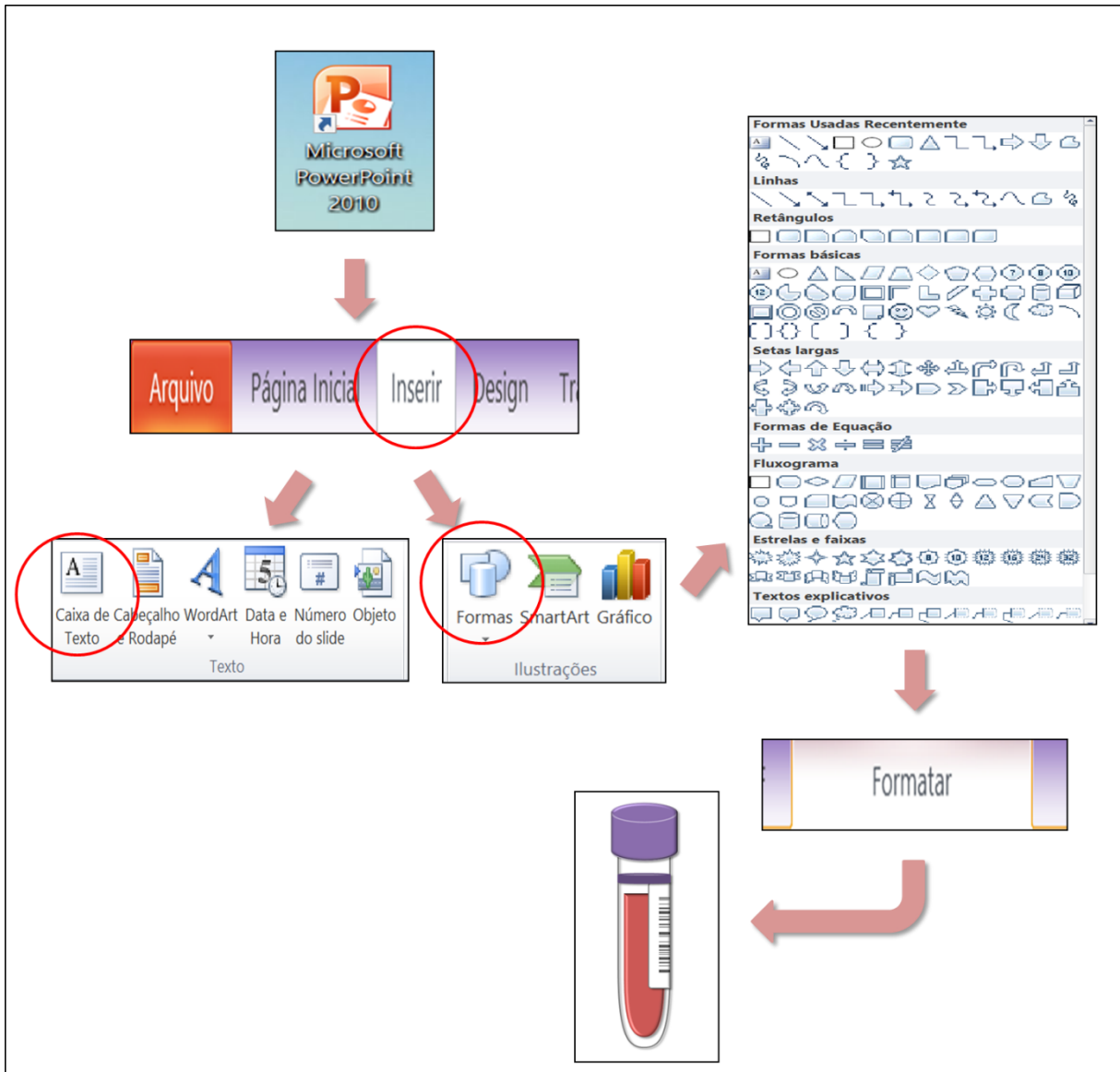


Fonte: Elaboração da pesquisadora.

As figuras e a cartilha foram confeccionadas pela pesquisadora no software Microsoft PowerPoint (Office® 2010). As figuras foram produzidas através da ferramenta “Formas”, na opção “Ilustrações” (Figura 2), com o objetivo de ilustrar os procedimentos descritos na cartilha. Também, utilizaram-se fotografias de autoria própria. Além disso, algumas imagens que retratam passagens no texto foram obtidas nos sites *Smart Servier Medical Art*, *Unsplash*, *Pixabay* e *Pexels*, que são bancos de imagens digitais gratuitas, livres de direitos autorais. Destaca-se que as ilustrações são importantes para auxiliar nas orientações e tornar o conteúdo mais atrativo, facilitando a compreensão (ECHER, 2005).

A cartilha foi dimensionada na opção Papel B5 (176x250 mm), na orientação em modo retrato, contendo textos e figuras. A escolha da paleta de cores foi inspirada nas cores de um tubo de EDTA com sangue (roxo e vermelho). As variações de cores foram escolhidas considerando a harmonia com as cores principais, segundo a percepção da pesquisadora. O conteúdo em texto da cartilha foi organizado em tópicos com o propósito de facilitar e estimular a leitura. Esse conteúdo foi inserido na cartilha através da opção “caixa de texto” (Figura 2).

Figura 2 – Fluxograma do processo de elaboração das figuras e disposição de texto na cartilha.



Fonte: Elaboração da pesquisadora.

5 RESULTADOS

5.1 RESULTADO DA PRIMEIRA ETAPA – REVISÃO DE LITERATURA

5.1.1 ERROS PRÉ-ANALÍTICOS NO HEMOGRAMA

5.1.1.1 INFLUÊNCIA DO TEMPO E TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO

Uma amostra permanece representativa quando mantém seus elementos dentro dos valores iniciais, e também a sua integridade, durante um determinado período de tempo (SBPC/ML, 2010; GUIMARÃES et al., 2011; ISO, 2012). A estabilidade pré-analítica depende de diversos fatores, sendo o tempo até a análise e a temperatura de armazenamento os com maior influência (SBPC/ML, 2010). Assim, esses fatores influenciam na qualidade da amostra, sendo importante estabelecer o tempo e a temperatura adequada para assegurar a representatividade e integridade da amostra biológica.

O tempo máximo para estabilidade da amostra deve permitir que ocorra 95% de estabilidade dos seus constituintes (SBPC/ML, 2010). A amostra ideal para o hemograma é aquela coletada e entregue para análise em 4 a 6 h após a coleta (SBPC/ML, 2014; SBPC/ML, 2018). Essas amostras devem permanecer refrigeradas (4 a 8°C) até o momento da análise (SBPC/ML, 2014). Além disso, deve ser evitado realizar o hemograma em amostras armazenadas após 24 h decorridas do tempo de coleta, independente da temperatura, por apresentar instabilidade nos parâmetros (SBPC/ML, 2014).

Um dos fatores que podem ocasionar a baixa qualidade de amostras sanguíneas e, conseqüentemente, comprometer o resultado do hemograma, é o armazenamento delas por um longo período, que pode acontecer por diversos motivos que inviabilizem o envio ao laboratório e processamento no mesmo dia da coleta (OLIVEIRA et al., 2010). Também se deve ter cuidado com o armazenamento dos tubos secos, pois caso os tubos com EDTA sejam armazenados em local muito quente ou quando o prazo de validade está expirado ocorre a deterioração do EDTA (FAILACE, 2015).

No hemograma de cães, foi observado que o VCM diminuiu em amostras mantidas em refrigeração (2 a 8°C), quando analisado 12 h após coleta, devido à

crenação osmótica dos eritrócitos, o que não ocorreu nas amostras em temperatura ambiente (22 a 33°C) (OLIVEIRA et al., 2010). Porém, quando as análises foram feitas a partir de 24 h após a coleta, o VCM aumentou significativamente em virtude da tumefação celular, que ocorre em amostras mantidas com e sem refrigeração por longos períodos. Não foram observadas alterações significativas dos valores de Hb, Ht, RDW, plaquetas e plaquetócrito ao longo de 48 h de estocagem em ambas as temperaturas. Quanto à contagem de leucócitos, foi observado que em amostras armazenadas a 22 a 33°C, a média foi menor, provavelmente devido aos leucócitos apresentarem maior lise devido a temperaturas elevadas. Apesar dessas alterações, os autores confirmam que as amostras se mantiveram em boas condições para análise até 48 h após a coleta, principalmente quando refrigeradas.

Outro estudo realizado com cães de diferentes raças, idades e sexo, concluiu que amostras sanguíneas armazenadas em temperatura ambiente (até 20°C) por 24 a 48 h, foram consideradas adequadas para realização de contagens de células e Hb. Apesar disso, o autor indica que os clínicos devem ter conhecimento sobre as possíveis variações, para não ocorrer interpretações inadequadas. Também foi ressaltado que a estabilidade dos constituintes hematológicos foi independente dos fatores de raça, idade ou sexo (MÉDAILLE; BRIEND-MARCHAL; BRAUN, 2006).

Em uma pesquisa comparativa, nas espécies canina e felina, o armazenamento não gerou impacto sobre a contagem de eritrócitos e Hb. Entretanto, o Ht e o VCM de ambas as espécies aumentaram significativamente no decorrer do armazenamento, principalmente nas amostras de cães em temperatura ambiente (22°C), enquanto que o parâmetro de CHCM diminuiu. Nos cães, essas alterações foram mais marcantes e começaram a partir de 6 h, já nos gatos foram a partir de 12 h. Nas amostras felinas houve leve aumento na contagem de plaquetas após 3 h, mesmo quando refrigeradas. Também houve aumento nos reticulócitos a partir de 24 e 48 h para as amostras sanguíneas de cães e gatos, respectivamente. Nos gatos esse achado foi mais significativo em 22°C, enquanto que para as amostras de cães não houve diferença entre as temperaturas. Em ambas as amostras das espécies, a estocagem a 22°C levou a aumento na contagem de neutrófilos e diminuição de linfócitos e monócitos. Os neutrófilos aumentaram a partir de 12 h quando acondicionados a 22°C. A quantificação de linfócitos diminuiu a partir de 6 e 12 h em gatos e cães, respectivamente. Por fim, os monócitos diminuíram a partir de 12 h em amostras de ambas as espécies (BAUER et al., 2012).

Em um estudo com amostras sanguíneas de gatos, foi observado que quando armazenadas em tubos com EDTA durante 48 h em temperatura ambiente, no escuro, geraram alterações significativas no hemograma e leucograma. No hemograma, ocorreram aumentos expressivos nos valores de Ht, VCM e diminuição do CHCM, devido ao “inchaço” celular. Além disso, foi observado aumento na contagem de reticulócitos, porém sem comprovação do que pode ter causado essa alteração. No leucograma foram observados aumentos no número de eosinófilos e diminuição de monócitos (GRANAT et al., 2012). Os autores citam que normalmente é recomendado que o hemograma seja realizado em até 24 h após a coleta.

Amostras de cães armazenadas em temperatura ambiente apresentaram alterações de $\pm 5\%$ em quase todos os parâmetros do hemograma quando analisados em 48 h após a coleta, por dois analisadores automáticos, ocorrendo diminuição no VCM, Ht e aumento no CHCM e HCM (LEE; KANG, 2016). A partir de 24 h houve diminuição das plaquetas em ambas as temperaturas. Já para a maioria dos leucócitos, houve alterações após 48 h para amostras refrigeradas (4°C) e à temperatura ambiente. Houve acentuada diminuição de neutrófilos, monócitos e eosinófilos, e aumento nos linfócitos, porém sem alteração na contagem global de leucócitos. Os autores do estudo indicam que amostras hematológicas de cães deveriam ser armazenadas refrigeradas e analisadas em até 24 h para evitar as variações nos resultados.

Foi percebido aumento na contagem de eritrócitos de cães 24 h após a coleta, em amostras refrigeradas (2 a 4°C), e após 12 h nas de temperatura ambiente (25°C) (ATHANASIOU et al., 2016). O Ht se manteve estável nas amostras em temperatura ambiente, porém foi notado aumento significativo nas refrigeradas analisadas em 24 h. As alterações na contagem de leucócitos só foram notadas 60 h após a coleta, com significativa diminuição em amostras armazenadas em 25°C. Nesse estudo, as plaquetas tiveram considerável diminuição após 24 h nas amostras refrigeradas, e após 5 h nas em temperatura ambiente. Através dos resultados obtidos no estudo, os autores indicam que nas amostras armazenadas refrigeradas em até 24 h, ocorrem menos alterações.

Em outro estudo com amostras sanguíneas de cães, foi observado que para manter a confiabilidade do resultado do plaquetograma, a análise deve ser feita em até 4 h após a coleta, tanto para amostras refrigeradas quanto para aquelas em temperatura ambiente, e que quando armazenadas por mais de 6 h, os parâmetros

para esse exame perdem a validade ao apresentar um declínio significativo (JAGUEZESKI, 2020). Para ambas as temperaturas avaliadas, 7,5% dos esfregaços sanguíneos das amostras processadas em 6 h após a coleta, continham leve agregação plaquetária e nas amostras analisadas em 24 h após a coleta, esse quantitativo era de 32,5%.

Soma-se a isso que, nos analisadores automáticos que fazem a contagem de células por impedância (que fazem a diferenciação dos tipos celulares pelo tamanho), quando há presença de agregados plaquetários, a contagem de leucócitos pode estar falsamente aumentada, pois o tamanho dos agregados pode ser semelhante aos leucócitos (FUCK et al., 2012).

Em gatos, foi constatado que o tempo de análise interfere nas contagens de plaquetas e leucócitos. Os valores da contagem de plaquetas começaram a diminuir significativamente a partir de 1 h, enquanto que os valores de leucócitos ficam aumentando (FUCK et al., 2012). Esses autores indicam que, quando usado o EDTA como anticoagulante, as análises devem ser realizadas em até 1 h após a coleta.

Em humanos, foi constatado que amostras armazenadas em temperatura ambiente (25°C) durante 24 h, tiveram aumento no valor médio do Ht e do VCM, devido ao inchaço dos eritrócitos (SENIV et al., 2017). Para as médias dos valores de CHCM, foi observado diminuição em amostras armazenadas em temperatura ambiente, e aumento no RDW, em 24 h. Quanto à contagem de leucócitos totais, não houve alterações significativas em 24 h, mesmo nas amostras armazenadas em 25°C. A partir de 24 h foi observado aumento nos linfócitos em temperatura ambiente e diminuição dos granulócitos em 25 e 4°C. Também foi observado aumento na média da contagem de plaquetas nas amostras armazenadas em temperatura ambiente por 24 h.

Em outro estudo de hemograma de humanos, a contagem de eritrócitos e a média do valor de hemoglobina tiveram variações ao longo dos tempos de análise (1, 3, 8, 12, 24, 36, 48 e 72 h após a coleta), tanto para amostras armazenadas em temperatura ambiente (25°C), quanto para as em refrigeração (4°C) (DALANHOL et al., 2010). Também foi constatado que nas amostras sanguíneas armazenadas em temperatura ambiente por mais de 12 h, e nas refrigeradas por mais de 24 h, ocorre a diminuição nos valores médios do CHCM, elevação dos valores de VCM e conseqüentemente do hematócrito. No RDW, após 36 h de armazenamento em temperatura ambiente, o valor médio passa os limites de referência. É evidenciado

que essas alterações podem ser retardadas quando as amostras são armazenadas a 4°C, porém não deixam de acontecer. Para esses autores, a análise da maioria dos parâmetros hematológicos, pode obter resultados satisfatórios quando é realizada entre 12 e 24 h após a coleta.

Os estudos relatados demonstram variações nos parâmetros do hemograma e a magnitude dessas alterações. Apesar disso, é comprovado que o tempo de armazenamento, independente da temperatura, gera alguma alteração nos resultados dos exames. No quadro 1, as divergências entre os resultados dos estudos são melhor visualizadas.

Quadro 1 – Demonstrativo de alterações causadas no hemograma pelo tempo e temperatura no armazenamento de amostras sanguíneas.

Espécie	Temperatura	Tempo até análise	Alterações observadas	Referência
Canina	2 a 8°C	12 h	↓ VCM	Oliveira et al., 2010
	2 a 8°C	Após 24 h	↑ VCM	
	22 a 33°C	-	↓ leucócitos	
Canina e felina	22°C e 4°C	6 h	↑ Ht e VCM ↓ CHCM (cães)	Bauer et al., 2012
	22°C e 4°C	12 h	↑ Ht e VCM e ↓ CHCM (gatos)	
	22°C e 4°C	3 h	↑ plaquetas (gatos)	
	22°C	48 h	↑ reticulócitos (gatos)	
	22°C e 4°C	24 h	↑ reticulócitos (cães)	
	22°C	12 h	↑ neutrófilos (cães e gatos), ↓ linfócitos (cães) e monócitos (cães e gatos)	
Felina	TA	48 h	↑ Ht, VCM, reticulócitos e eosinófilos e ↓ CHCM e monócitos	Granat et al., 2012
	TA	24 h	↓ VCM e Ht	Lee; Kang, 2016
Canina	TA e 4°C	24 h e 48 h	↓ plaquetas	
	TA e 4°C	48 h	↓ VCM, neutrófilo, monócito e eosinófilo e ↑ HCM e linfócito	
	4°C	48 h	↑ CHCM	
Canina	25°C	12 h	↑ eritrócitos	Athanasiou et al., 2016
	2 a 4°C	24 h	↑ eritrócitos e Ht	
	25°C	60 h	↓ leucócitos	
	25°C	5 h	↓ plaquetas	
	2 a 4°C	24 h	↓ plaquetas	

Canina	TA e a 4°C	6 h	↓ plaquetas	Jaguezeski, 2020
Felina	-	1h	↓ plaquetas e ↑ leucócitos	Fuck et al., 2012
Humano	25°C	24 h	↑ Ht, VCM, RDW, plaquetas e linfócitos e ↓ CHCM e granulócitos	Seniv et al., 2017
	4°C	24 h	↓ granulócitos	
Humano	25°C e 4°C	1 a 72 h	↑ e ↓ eritrócitos e hemoglobina	Dalanhol et al., 2010
	25°C	Após 12 h	↑Ht e VCM, ↓ CHCM	
	4°C	Após 24 h	↑Ht e VCM, ↓ CHCM	
	25°C	Após 36 h	↑ RDW	

Fonte: Elaboração da pesquisadora com base na literatura consultada.

TA = Temperatura Ambiente

Ht – Hematócrito; VCM – Volume Corpuscular Médio; CHCM – Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média; RDW – Amplitude de Distribuição dos Eritrócitos.

Diante do exposto, é evidente que os laboratórios de análises clínicas devem definir um protocolo que contenha informações sobre as condições adequadas de armazenamento e transporte, contemplando desde a coleta das amostras até a sua recepção no laboratório. Ainda, tanto os profissionais que realizam a coleta, quanto os que transportam, devem seguir as recomendações para assegurar que o sangue chegue ao laboratório com suas características originais minimamente alteradas (SBPC/ML, 2018).

5.1.1.2 INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO SANGUE/ ANTICOAGULANTE

Nos tubos que contém anticoagulante, é necessário preenchê-los com o volume de sangue indicado pelo fabricante, para que o aditivo desempenhe a ação desejada, uma vez que os tubos são padronizados para que se tenha a proporção ideal entre o sangue e o anticoagulante. Caso a quantidade de sangue seja menor que a necessária, a amostra sofrerá alterações e não representará o real estado clínico do paciente (OLIVEIRA et al., 2010; FORD; MAZZAFERRO, 2013; OLIVEIRA; FERNANDES, 2016).

Em animais de pequeno porte ou naqueles em que a contenção é difícil, a quantidade de amostra sanguínea coletada pode ser insuficiente para seguir a correta proporção de sangue/anticoagulante, principalmente se for dividida em diversos tubos. Além disso, frequentemente, pode ser inviável a tentativa de uma nova coleta naquele momento (SILVA et al., 2015).

Se o volume coletado for insuficiente para o correto preenchimento do tubo, a relação sangue/anticoagulante vai estar inadequada, contendo excesso de EDTA, o que poderá causar o surgimento de artefato, como a presença de equinócitos, devido a crenação (desidratação) das hemácias (DALANHOL et al., 2010; SILVA, 2017). O excesso desse aditivo também pode causar falsa diminuição do Ht e do VCM, e aumento do CHCM (THRALL et al., 2015). Essas alterações foram atribuídas ao encolhimento dos eritrócitos por osmose no meio hipertônico, devido à água sair das células para o meio. Salienta-se que quanto maior for a concentração do EDTA, maior será a proporção desse efeito (NEMEC; KOSOROK; BUTINARA, 2005).

Em outro estudo, que analisou a influência da concentração do EDTA no hemograma de cães, foi observado que quando há excesso do anticoagulante, a única alteração que ocorre é a diminuição nos valores do VCM, devido à crenação osmótica dos eritrócitos (OLIVEIRA et al., 2010).

Amostras sanguíneas em tubos com EDTA podem sofrer degeneração de neutrófilos e lobulação dos núcleos de linfócitos, quando armazenadas por um longo período, e principalmente quando há excesso desse anticoagulante (DALANHOL et al., 2010). Além disso, a contagem dos leucócitos pode ser falsamente diminuída por diluição da amostra (FUCK et al., 2012). Porém, existem alguns estudos que indicam que não ocorrem alterações na contagem total e diferencial dos leucócitos devido a quantidade excessiva de EDTA (NEMEC; KOSOROK; BUTINARA, 2005; OLIVEIRA et al., 2010).

No plaquetograma, o excesso de EDTA pode aumentar o tamanho das plaquetas e causar lise, ocorrendo, respectivamente, falso aumento no VPM e diminuição na contagem (SBPC/ML, 2014).

Além das alterações observadas nos parâmetros do hemograma, o excesso de EDTA pode resultar em aumento dos valores de proteína total, obtidos através de refratometria (VADEN et al., 2013). Essa informação é relevante, pois nos hemogramas veterinários a proteína total é geralmente expressa para auxiliar na interpretação do eritrograma e leucograma.

Por outro lado, caso o tubo seja preenchido excessivamente, ultrapassando o volume indicado, também ocorrerá alteração na relação de sangue/anticoagulante, dessa vez, ocasionado por menor concentração do EDTA, o que pode provocar coagulação da amostra (VADEN et al., 2013). A presença de coágulos pode interferir

nos resultados de forma geral, diminuindo todas as contagens (SBPC/ML, 2018) e danificar os equipamentos automatizados.

5.1.1.3 INFLUÊNCIA DA HEMÓLISE

Define-se hemólise como a destruição dos eritrócitos levando à liberação de hemoglobina (THRALL et al., 2015). Ela pode ser visível após a centrifugação da amostra, por uma coloração vermelha do plasma ou soro, porém também existe a possibilidade de ela não ser observada visualmente, mas ainda assim ter ocorrido extravasamento dos constituintes eritrocitários (THOMAS, 2002).

A hemólise deve ser considerada como um fator de interferência importante nos exames laboratoriais (THOMAS, 2002). Conforme o grau de hemólise na amostra é possível ocorrer alterações significativas no hemograma, onde muitas vezes acaba sendo necessária a repetição do exame (BRAUN et al., 2015; PHELAN et al., 2018).

A hemólise pode ocorrer in vivo, devido a condições patológicas, ou in vitro devido a erros pré-analíticos (LIPPI et al., 2008). Porém nos casos de amostras com hemólise devido a doenças hemolíticas, o laboratório deve incluir essa informação para auxiliar o clínico quanto à interpretação dos resultados (SBPC/ML, 2018). Na medicina humana, a hemólise in vitro é mais frequente que a in vivo, porém a última tem maior importância clínica (THOMAS, 2002). Em um laboratório veterinário, foi constatado que, apesar da hemólise poder ocorrer devido a processos fisiopatológicos, a maioria das amostras hemolisadas são decorrentes de procedimentos inadequados na coleta e armazenamento (HOOIJBERG; LEIDINGER; FREEMAN, 2012).

Existem diversos fatores técnicos que podem levar a hemólise como: escolha de agulha com calibre inadequado (muito pequeno ou grande) para o vaso; não aguardar que o álcool para antissepsia seque na pele do paciente; pressionar o êmbolo da seringa para forçar a saída do sangue, ao transferir a amostra para o tubo, gerando assim, cisalhamento dos eritrócitos; agitar o tubo de forma vigorosa; e colocar pouco sangue no tubo, causando incorreta relação sangue/anticoagulante (SBPC/ML, 2018).

Além desses fatores, também é relatado que coletar amostras sanguíneas com seringa pode aumentar a taxa de hemólise, sendo recomendado realizar a

coleta em sistema a vácuo. Outras ações inadequadas podem aumentar a frequência de amostras hemolisadas como: não retirar a agulha no momento de transferir o sangue para o tubo; demora no processamento da amostra; congelamento ao invés de refrigeração; e quando a coleta é realizada em ambientes externos ao laboratório, aumentando o risco de hemólise durante o processo de armazenamento e transporte (CARRARO; SERVIDIO; PLEBANI, 2000; THOMAS, 2002; OSÓRIO et al., 2015).

Em laboratórios de análises clínicas foi observado que, dentre as amostras recebidas, o principal erro pré-analítico foram amostras hemolisadas, possivelmente devido a falhas durante a coleta, por inexperiência do coletador ou dificuldade na punção venosa (GOSWAMI et al., 2010; TEIXEIRA; CHICOTE; DANEZE, 2016). Na Medicina Veterinária, frequentemente o manejo incorreto do profissional gera alterações na amostra sanguínea, em especial a hemólise (OSÓRIO et al., 2015).

Amostras com volume de sangue insuficiente para o tubo foram consideradas o segundo erro pré-analítico mais comum (GOSWAMI et al., 2010). Outros erros identificados estavam relacionados a escrita ilegível ou formulários preenchidos de forma inadequada, levando a identificação incorreta do paciente; amostras lipêmicas; vacutainers vazios e tubos quebrados na centrifugação.

Nas amostras com alto grau de hemólise, quando o hemograma é realizado através do método de impedância, é observado diminuição da contagem de eritrócitos, Ht e VCM, e aumento do RDW, HCM, CHCM e da contagem de plaquetas. Por outro lado, amostras com um leve grau de hemólise apresentaram pequeno aumento em HCM, CHCM e contagem de plaquetas (JONGE et al., 2018). Na hemólise in vivo, pode-se observar na circulação, após 2 a 4 dias, aumento na quantidade de eritrócitos imaturos, sinalizando anemia regenerativa, e quando é intravascular apresenta hemoglobinemia e hiperbilirrubinemia (THRALL et al., 2015).

Também é considerado que amostra armazenada em temperatura ambiente elevada, pode ser fator causador de fragilidade eritrocitária, levando a lise dos eritrócitos e conseqüente diminuição na contagem dos eritrócitos e do VCM (OLIVEIRA et al., 2010). Os constituintes liberados das hemácias, e que são misturados no fluido extracelular, podem interferir na análise de componentes no soro ou plasma (THOMAS, 2002).

Uma pesquisa concluiu que a albumina plasmática apresentou aumento significativo na presença de concentração de hemoglobina, mesmo nas amostras

com menor concentração (MORAIS et al., 2018). Outro estudo em cães observou aumento nos valores de albumina, mas que esse aumento ainda era aceitável clinicamente (ALMEIDA et al., 2011). Os autores salientam que nesse último estudo foi analisada a hemólise em amostras recém-coletadas, e que o efeito dela pode ser maior conforme o tempo de espera até a análise.

O torniquete auxilia na visualização da veia a ser puncionada, porém caso a utilização seja prolongada, a técnica poderá gerar hemólise e também a alteração das características morfológicas celulares e agregação plaquetária, e assim, acabar interferindo nos resultados do hemograma (FORD; MAZZAFERRO, 2013; SBPC/ML, 2018). Foi observado que torniquetes com duração maior que 1 minuto, estavam associados com a ocorrência de hemólise (SALEEM et al., 2009). Os autores indicam que o torniquete deve ser desfeito no momento em que o sangue flua para dentro no tubo de coleta.

É indicado que, caso seja identificada uma amostra hemolisada, ela não deve simplesmente ser descartada, assim antes o laboratório deve contatar o clínico que enviou essa amostra para verificar a possibilidade de hemólise *in vivo* devido a ocorrência de doenças hemolíticas (CARRARO; SERVIDIO; PLEBANI, 2000).

Com base na literatura pesquisada é possível inferir que a hemólise é relatada como o erro pré-analítico mais frequente. Desse modo, é possível que a ocorrência de amostras hemolisadas seja ainda mais comum na medicina veterinária, uma vez que são coletadas e transportadas por terceiros (MORAIS et al., 2018). Acredita-se que apenas com a educação continuada é possível minimizar os casos de hemólise (SALEEM et al., 2009).

5.1.1.4 INFLUÊNCIA DO ESTRESSE

A visita ao veterinário é um fator estressante comum para os animais, pois são retirados de um ambiente familiar e levados a um local com de pessoas desconhecidas, sons, cheiros e outros animais (SILVA et al., 2008). Ademais, os animais percebem o ambiente de um modo diferente dos humanos, onde a percepção deles se dá através da visão, audição e olfato, porém os ambientes veterinários são normalmente projetados levando em conta mais os humanos do que os animais (LLOYD, 2017).

Atualmente ainda é comum a percepção equivocada de alguns veterinários, de que é “normal” os animais sentirem medo durante sua visita e permanência em ambientes hospitalares veterinários (LLOYD, 2017). Entretanto, o estresse ocorrido devido a ida ao veterinário é diferente do estresse causado por doenças, e essa diferenciação deve ser percebida para evitar erros no diagnóstico e no uso de tratamentos desnecessários (HORWITZ; RODAN, 2018). O estresse é um fator que não pode ser completamente controlado, por ser biológico, porém ele deve ser devidamente registrado para adequada interpretação dos resultados de exames laboratoriais (BRAUN et al., 2015).

Referindo-se a tutores de gatos, quando se tem um atendimento que não leva em conta as particularidades da espécie felina, eles poderão procurar o atendimento em outra clínica, em busca de uma equipe que utilize de técnicas mais apropriadas aos gatos (LLOYD, 2017; VAN HAAFTEN et al., 2017). Além disso, em um estudo realizado, apenas 60% dos tutores de gatos, participantes da pesquisa, levaram seu animal ao veterinário no último ano, comparado com 85% dos tutores de cães (VOLK et al., 2014). Os tutores dos gatos relataram serem relutantes em levá-los para as consultas devido ao estresse que ambos (tutor e gato) sofriam nessa ocasião.

Dessa forma, é indispensável que o médico veterinário tenha conhecimento sobre comportamento animal, tendo em vista que, o estresse agudo pode gerar alterações importantes na qualidade das amostras sanguíneas (LOCKHART; WILSON; LANMAN, 2013; GRISOLIO et al., 2017).

No estresse agudo, ocorre a ativação do sistema nervoso autônomo simpático, onde o hipotálamo envia sinais às glândulas adrenais, provocando o aumento de secreção de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) para o sangue (JERICÓ; KOGIKA; ANDRADE, 2015; ATKINSON, 2018).

No sangue, existem dois compartimentos de leucócitos, classificados em compartimento marginal e compartimento circulante. No compartimento marginal, os leucócitos ficam aderidos ao endotélio, já no compartimento circulante, os leucócitos estão livres na circulação sanguínea (NELSON; COUTO, 2015; SILVA, 2017). Em situações de estresse agudo, podem ocorrer mudanças nas proporções dos leucócitos entre esses dois compartimentos.

A coleta de sangue pode causar estresse agudo, ou como também é conhecido de estresse “de luta ou fuga”, e provocar a liberação dos leucócitos do

compartimento marginal para o circulante, devido a ação da adrenalina, causando leucocitose principalmente por neutrofilia e/ou linfocitose (THRALL et al., 2015; SILVA, 2017). Essa leucocitose é transitória, permanecendo por cerca de 30 minutos (NELSON; COUTO, 2015).

Em cães, o compartimento marginal é semelhante ao circulante, em quantidade, porém nos gatos o marginal é duas a três vezes maior que o circulante, em razão disso, a leucocitose por estresse agudo é mais expressiva em gatos (NELSON; COUTO, 2015; SILVA, 2017). Além disso, nos gatos ocorre principalmente a linfocitose, pois a proporção dos leucócitos marginados para os circulantes é de 3:1 (SILVA, 2017). Nos cães, essa resposta também pode ser menos comum devido a essa espécie ser normalmente mais acostumada com a contenção física para a coleta (THRALL et al., 2015). Porém, o clínico deve ter em mente que os cães também podem apresentar leucocitose fisiológica devido ao medo durante o processo de coleta sanguínea (VECINA; PATRÍCIO; CIARLINI, 2006).

O aumento na concentração sérica de catecolaminas também pode gerar contração esplênica, através da ligação delas aos receptores periféricos do tipo $\alpha 1$ no baço, e conseqüentemente levar a uma eritrocitose transitória, a fim de aumentar o transporte de oxigênio no sangue, como uma resposta ao agente estressor (BAKOVIĆ et al., 2005; DHUMEAUX et al., 2012; JERICÓ; KOGIKA; ANDRADE, 2015; WILLIAMS, 2016).

Quando se trata de gatos, compreende-se que uma grande parcela dos veterinários não foi preparada, durante sua formação, para entender o comportamento e as necessidades dessa espécie, em vista de que esse é um campo relativamente recente (ELLIS et al., 2013).

Com isso, ressalta-se a necessidade de que as consultas veterinárias de animais domésticos precisam empregar técnicas voltadas para cada espécie atendida, visando também, o seu bem-estar (LLOYD, 2017). Essas medidas são importantes, pois cada vez mais os profissionais na medicina veterinária são cobrados quanto à valorização da saúde física e também psicológica dos seus pacientes (RIEMER et al., 2021).

5.1.2 TÉCNICAS PARA MINIMIZAR ERROS PRÉ-ANALÍTICOS

5.1.2.1 TÉCNICAS PARA REDUZIR O ESTRESSE

Os tutores podem ser informados como deve ser feita a viagem até o veterinário para que o processo seja menos estressante para todos (CARNEY et al., 2012; ATKINSON, 2018). Além disso, quando bem orientado, o tutor percebe as necessidades psicológicas dos seus animais (GRISOLIO et al., 2017).

Os animais são seres sencientes assim, eles influenciam e são influenciados pelo ambiente a sua volta (CALAMITA et al., 2016). Com base nessa informação, é indicada a utilização de uma sala de recepção e um consultório individual para o atendimento dos felinos. Caso isso não seja possível, recomenda-se o agendamento de consultas para essa espécie em horários diferentes das consultas de cães (RODAN et al., 2011; ATKINSON, 2018). Ainda, como uma opção para diminuir o estresse sofrido por esses animais, pode ser realizado o atendimento domiciliar.

Outra medida que pode facilmente ser adotada no atendimento dos gatos, é a instalação de um difusor do feromônio facial sintético felino (F3) no consultório, que auxilia a controlar as sensações estressantes da visita ao veterinário (SILVA et al., 2017; ATKINSON, 2018; HORWITZ; RODAN, 2018; VIAES et al., 2020).

As caixas de transporte dos gatos devem ser cobertas com um pano para diminuir a exposição do animal à fatores externos que podem ser estressantes (ATKINSON, 2018). Preferencialmente elas devem ter a possibilidade de desacoplar a parte superior para melhor manipulação do animal (RODAN et al., 2011; ATKINSON, 2018).

A utilização de música específica para gatos no ambiente demonstrou que eles se sentem mais confortáveis e com redução de comportamentos causados pelo estresse, o que facilitou o seu manejo para realização de exames (HAMPTON et al., 2019). Foi observado em uma clínica que no caso de consultórios que foram adaptados para atender os felinos, ocorreu diminuição das alterações referentes ao estresse nos resultados do hemograma (FAM et al., 2010).

A musicoterapia também mostrou efeitos positivos sobre os cães e seus tutores. Em um estudo que utilizou a reprodução de música clássica no consultório, os tutores relataram que perceberam os animais menos ansiosos do que quando estavam na sala de espera sem música (ENGLER; BAIN, 2017).

Outra forma de minimizar o estresse pode ser através da estimulação de emoções agradáveis em relação à consulta, por meio do fornecimento de alimento palatável, brincadeiras e carinhos (RODAN et al., 2011; VAN HAAFTEN et al., 2017; RIEMER et al., 2021). Para isso, o tutor pode levar objetos pertencentes ao animal, como toalhas, petiscos e brinquedos preferidos (LLOYD, 2017; HORWITZ; RODAN, 2018). Se a primeira visita ao veterinário for uma experiência positiva, com baixo estresse, é provável que o mesmo ocorra nas visitas seguintes (VAN HAAFTEN et al., 2017).

Um estudo com felinos domésticos demonstrou expressiva diminuição no estresse causado pela coleta de sangue em gatos jovens, treinados para que fiquem habituados com práticas que normalmente fazem parte da coleta (contenção, contato com o álcool, proximidade do aparelho de tricotomia, sensação de uma leve picada de agulha) (LOCKHART; WILSON; LANMAN, 2013).

No consultório os profissionais devem se aproximar do animal com cuidado, evitando movimentos bruscos e precipitados, pois se essa aproximação for feita de forma inapropriada, pode desencadear no paciente, comportamentos não cooperativos (FEITOSA, 2014).

As técnicas de coleta de amostras sanguíneas devem ser estabelecidas de acordo com cada espécie atendida (JERICÓ; KOGIKA; ANDRADE, 2015). O manejo de gatos precisa de maior habilidade do profissional, pois seu comportamento é diferente do de cães, sendo animais mais ágeis e com facilidade para se estressar com mudanças de ambiente (FEITOSA, 2014). Geralmente não há necessidade de sedação, mas caso o paciente não colabore, pode ser feita a sedação leve (VADEN et al., 2013).

Os cães geralmente estão acostumados com a contenção para coleta de sangue, mas em caso de animais agressivos, é indispensável o uso de focinheiras (FEITOSA, 2014; THRALL et al., 2015).

Quanto à contenção de gatos, não deve ser usada a manobra de segurá-lo pela nuca, pois é uma região alvo de mordida durante uma briga entre gatos, e pressionar essa área pode parecer, para ele, como um gesto ameaçador (CLARK, 2020). Essa técnica parece ser uma contenção eficaz, porém é um método que pode facilitar o aumento de estresse e até medo no gato (ATKINSON, 2018). Além desse método, também não é indicado o uso de bolsa de contenção, pois pode levar ao pânico (RODAN et al., 2011).

A contenção dos felinos deve ser feita de maneira suave, permitindo que ele possua noção de controle, a fim de diminuir o medo no animal, dessa forma, uma excelente opção de contenção para coleta da veia cefálica nessa espécie, é envolver o animal em uma toalha (RODAN et al., 2011; HORWITZ; RODAN, 2018; CLARK, 2020). Além disso, a coleta pela veia safena medial, normalmente precisa de pouca contenção, podendo ser a forma mais aceitável para alguns gatos (CARNEY et al., 2012). Caso o gato apresente muito medo, pode apenas colocar um pano sobre ele, deixando de fora somente o membro no qual será realizada a coleta (ATKINSON, 2018).

5.1.2.2 TÉCNICAS PARA MELHORAR A COLETA

Além de todos os cuidados para evitar o estresse dos animais, outro aspecto importante é que os tutores devem ser orientados a realizar o jejum dos animais de 8 a 10 h antes da coleta (apesar de não ser preconizado para a realização de hemograma), a fim de evitar a lipemia, que pode causar aumento da fragilidade dos eritrócitos e levar à hemólise, e também levar a um falso aumento da concentração de Hb (FORD; MAZZAFERRO, 2013; SBPC/ML, 2014; SBPC/ML, 2018).

O profissional que realizará a coleta deve sempre utilizar luvas descartáveis durante o procedimento, como um meio de barreira de proteção (SBPC/ML, 2010). A sala deve estar preparada para a realização desses exames, com os itens necessários próximos ao profissional, a fim de evitar a movimentação de entrada e saída da equipe da sala (RODAN et al., 2011; HORWITZ; RODAN, 2018).

Os materiais utilizados devem ser separados antes da contenção do animal. A seringa geralmente não precisa ter tamanho maior que o volume de sangue necessário. A agulha deve ter calibre adequado, sendo a menor possível para não causar traumatismo e dor, porém grande o suficiente para obter o volume de sangue com facilidade (VADEN et al., 2013; BRAZ; GARCIA, 2018).

O flebotomista deve certificar-se que separou o tubo correto para a realização do hemograma, que é o tubo com tampa roxa, contendo o anticoagulante EDTA (VADEN et al., 2013; BRAZ; GARCIA, 2018). Outra opção é utilizar um scalp junto de adaptador para vacutainer para facilitar a coleta e reduzir o risco de colapso venoso associado com seringas (LLOYD, 2017). Para gatos, é mais recomendado a utilização de tubos de pouco volume (0,5 a 2 mL) (CARNEY et al., 2012). Também

devem ser separados o antisséptico cutâneo, o torniquete ou outro produto utilizado para essa finalidade, e a requisição dos exames laboratoriais (SBPC/ML, 2010; VADEN et al., 2013). Deve ser registrado se o animal faz uso de algum medicamento, uma vez que alguns fármacos podem causar hemólise, perda de sangue gastrointestinal e hipoplasia de medula óssea (NELSON; COUTO, 2015).

Nos gatos, a coleta deve ser realizada no local em que ele se sentir mais confortável, podendo ser no colo do tutor ou do veterinário ou na caixa de transporte sem a parte superior (ATKINSON, 2018; HORWITZ; RODAN, 2018).

Deve ser feita a tricotomia no local para a punção (BRAZ; GARCIA, 2018). Lembrando que a realização desse procedimento deve ser previamente informada ao tutor (VADEN et al., 2013). Porém, no caso dos gatos, esse é um procedimento que pode assustá-los, podendo assim, ser evitado, e também tornando todo o procedimento de coleta mais rápido (CARNEY et al., 2012).

O local a ser puncionado deve ser higienizado com algodão embebido em álcool etílico 70% para prevenir contaminação microbiana do paciente e da amostra (SBPC/ML, 2010; VADEN et al., 2013). Ao utilizar álcool para a antisepsia, é necessário esperar que ele seque (cerca de 30 segundos) para reduzir a chance de hemólise e a ardência na punção. Além disso, deve ser evitado dar “tapinhas” com dois dedos no momento de seleção da veia, pois esse procedimento pode causar hemólise capilar (SBPC/ML, 2010; SBPC/ML, 2014).

No hemograma, a escolha da veia pode variar entre cães e gatos (VADEN et al., 2013). A amostra sanguínea pode ser obtida através das veias jugular e cefálica em cães de médio a grande porte, e na jugular para os de pequeno porte (THRALL et al., 2015). Nos gatos, a coleta pode ser através das veias jugular, cefálica ou safena medial (CARNEY et al., 2012; NORSWORTHY; COOK; LANIER, 2020).

O torniquete é realizado para aumentar a pressão intravascular, assim facilitando a palpação da veia e preenchimento da seringa (SBPC/ML, 2010). O garroteamento também pode ser realizado com a utilização do polegar da mão do próprio flebotomista ou de um assistente (FEITOSA, 2014).

A punção venosa pode ser feita em um ângulo de 15 a 30°, com o bisel da agulha voltado para cima, e posteriormente o sangue deve ser aspirado lentamente para a seringa (FORD; MAZZAFERRO, 2013; SBPC/ML, 2014). Após retirar a agulha do paciente, o local da punção deve ser pressionado levemente com algodão

ou gaze (SBPC/ML, 2010). Pode ser utilizado um curativo para auxiliar a oclusão da venopunção (SBPC/ML, 2014).

Ao transferir o sangue da seringa para o tubo, deve-se desacoplar a agulha e a tampa do tubo, e então preencher o tubo diretamente com a seringa, pois se forçar a saída do sangue pela agulha ou se perfurar a tampa com a agulha, poderá favorecer a hemólise (SBPC/ML, 2010; FORD; MAZZAFERRO, 2013). O tubo deve ser inclinado para que o sangue, ao ser depositado, deslize pela parede do tubo, assim evitando que os que as hemácias sofram trauma por bater no fundo do tubo (SBPC/ML, 2018).

Na Medicina Humana, quando o volume de sangue coletado precisa ser dividido em diversos tubos, é indicado primeiramente preencher o tubo sem anticoagulante, para não contaminar a amostra com outros aditivos, porém na Medicina Veterinária a ordem de preenchimento dos tubos é diferente, devido às particularidades do procedimento de coleta (FORD; MAZZAFERRO, 2013; THRALL et al., 2015). Desse modo, primeiramente deve ser preenchido o tubo contendo o anticoagulante EDTA para tentar evitar formação de agregação plaquetária e coágulo (THRALL et al., 2015).

Na homogeneização da amostra, devem ser feitas inversões suaves e completas, e também seguir as recomendações do fabricante para saber o número de inversões necessárias para o tubo, onde uma inversão é contada ao virar o tubo para baixo e depois retorná-lo para cima (SBPC/ML, 2010; SBPC/ML, 2018).

Os tubos devem ser devidamente identificados com o nome do paciente, a data da coleta e número de atendimento (SBPC/ML, 2010). Assim como, sempre devem ser enviados ao laboratório acompanhados dos pedidos médicos (SBPC/ML, 2014).

A análise do hemograma deve ser realizada, preferencialmente, em até 1 h após a coleta da amostra, caso não for possível atender esse tempo, é necessário preparar a amostra de maneira adequada para posterior análise. Deve ser feito um esfregaço sanguíneo e refrigerar o tubo para preservar os componentes celulares (THRALL et al., 2015).

Os tubos com as amostras devem permanecer armazenados e transportados em condições adequadas de temperatura e em posição vertical, com a tampa para cima (SBPC/ML, 2018). Salienta-se que as amostras não devem permanecer em contato direto com o gelo a fim de evitar hemólise (SBPC/ML, 2010). Durante o

intervalo entre a coleta e a análise, ocorre sedimentação dos eritrócitos, devido o tubo ficar parado. Dessa forma, é necessário homogeneizar a amostra durante 5 minutos para assim seja analisada adequadamente. As amostras refrigeradas devem voltar à temperatura ambiente antes de serem homogeneizadas para análise (SILVA et al., 2016).

Diante do exposto, salienta-se a necessidade de capacitação do profissional para realizar as coletas de sangue, assim como cuidado em repassar ao cliente informações importantes quanto ao preparo do paciente para a coleta, pois esses são fatores responsáveis por grande parte dos erros da fase pré-analítica (SANTOS et al., 2018).

5.2 RESULTADO DA SEGUNDA ETAPA – PRODUTO TECNOLÓGICO

Foi concretizada a elaboração de uma cartilha educativa destinada a médicos veterinários que trabalham nas áreas de clínica médica, cirúrgica e laboratorial de pequenos animais. O material possui 28 páginas e apresenta a seguinte estrutura: Apresentação; Hemograma; Fase pré-analítica; Influência do tempo e temperatura; Influência da relação sangue/anticoagulante; Influência da hemólise; Influência do estresse; Técnicas para reduzir o estresse; Técnicas para melhorar a coleta; e Literatura sugerida.

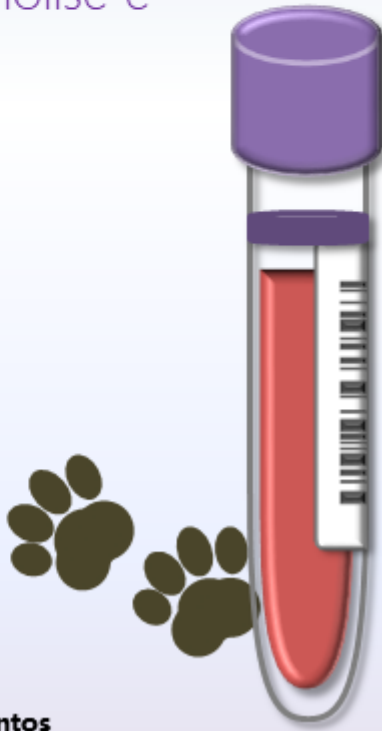
Foram produzidas 21 figuras pela pesquisadora e 36 figuras obtidas nos bancos de imagens gratuitas, conforme demonstrado no APÊNDICE A, sendo que algumas dessas figuras foram modificadas e unidas para se enquadrar ao conteúdo da cartilha.

5.2.1 CARTILHA EDUCATIVA

Cartilha educativa

FATORES PRÉ-ANALÍTICOS QUE INFLUENCIAM NOS RESULTADOS HEMOGRAMA DE CÃES E GATOS

Tempo e temperatura, relação sangue/anticoagulante, hemólise e estresse



Valéria Smith Neves e Santos
Orientadora: Maria Vivina B. Monteiro
2021

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO -----	1
HEMOGRAMA -----	2
FASE PRÉ-ANALÍTICA -----	3
INFLUÊNCIA DO TEMPO E TEMPERATURA -----	7
INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO SANGUE/ANTICOAGULANTE ----	10
INFLUÊNCIA DA HEMÓLISE -----	12
INFLUÊNCIA DO ESTRESSE -----	14
TÉCNICAS PARA REDUZIR O ESTRESSE -----	17
TÉCNICAS PARA MELHORAR A COLETA-----	21
LITERATURA SUGERIDA -----	27

APRESENTAÇÃO



Os exames laboratoriais são fundamentais para auxiliar o clínico no diagnóstico, prognóstico, tratamento e acompanhamento de doenças. O processo de realização desses exames é dividido em três fases: pré-analítica, analítica e pós-analítica. A fase pré-analítica é aquela com maior ocorrência de erros, que podem comprometer os resultados e a interpretação dos exames, inclusive do hemograma. Assim, é importante ter conhecimento sobre os erros pré-analíticos para preveni-los ou minimizá-los, através de educação continuada, treinamento e aplicação de procedimentos padronizados.

Na Medicina Veterinária é primordial o conhecimento da fase pré-analítica na obtenção de resultados confiáveis para propósitos diagnósticos. Alia-se a esse fato a escassa bibliografia sobre esse assunto, principalmente voltada para o hemograma de cães e gatos. Dessa forma, esta cartilha educativa, tem como objetivo principal mediar a capacitação de médicos veterinários, que trabalham nas áreas de clínica médica, cirúrgica e laboratorial, sobre a influência de erros pré-analíticos nos resultados do hemograma de pequenos animais. Pretende-se também fornecer um material bibliográfico especificamente voltado para a realização de exames veterinários. Trata-se de uma produção tecnológica desenvolvida como parte integrante de dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Análises Clínicas da Universidade Federal do Pará.

Boa leitura!

HEMOGRAMA



Apenas o exame físico e a anamnese muitas vezes não são suficientes para fechar um diagnóstico, sendo necessária a realização de exames laboratoriais para complementar o atendimento. Os resultados desses exames são responsáveis por fornecer 65% a 70% das informações pertinentes para tomada da decisão médica. O hemograma é o exame mais solicitado durante as consultas, por ser uma técnica econômica, pouco invasiva e fornecer informações de forma rápida, o que o torna um instrumento relevante para o estabelecimento de um diagnóstico.



Nesse exame é realizada a avaliação das células sanguíneas, através do eritograma, leucograma e plaquetograma. São feitas avaliações quantitativas através de contagem manual (hemocitômetro) ou eletrônica, e avaliação qualitativa para analisar os subtipos celulares e possíveis alterações morfológicas.

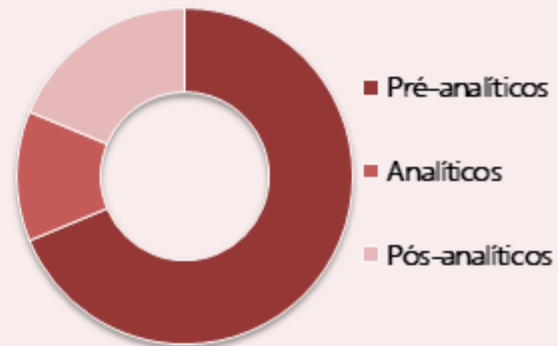
FASE PRÉ-ANALÍTICA

O processo para realização do hemograma, assim como de outros exames laboratoriais, é dividido em três fases denominadas pré-analítica, analítica e pós-analítica. Todas essas fases devem ser realizadas com rigor técnico a fim de garantir a confiabilidade dos resultados obtidos.

Na Medicina Veterinária os erros laboratoriais são equivalentes aos observados em laboratórios para humanos e ocorrem, principalmente, na fase pré-analítica (52% a 77%). A fase pós-analítica corresponde de 9% a 21% dos erros laboratoriais, enquanto os menores percentuais de erros (4% a 14%) são observados na fase analítica.



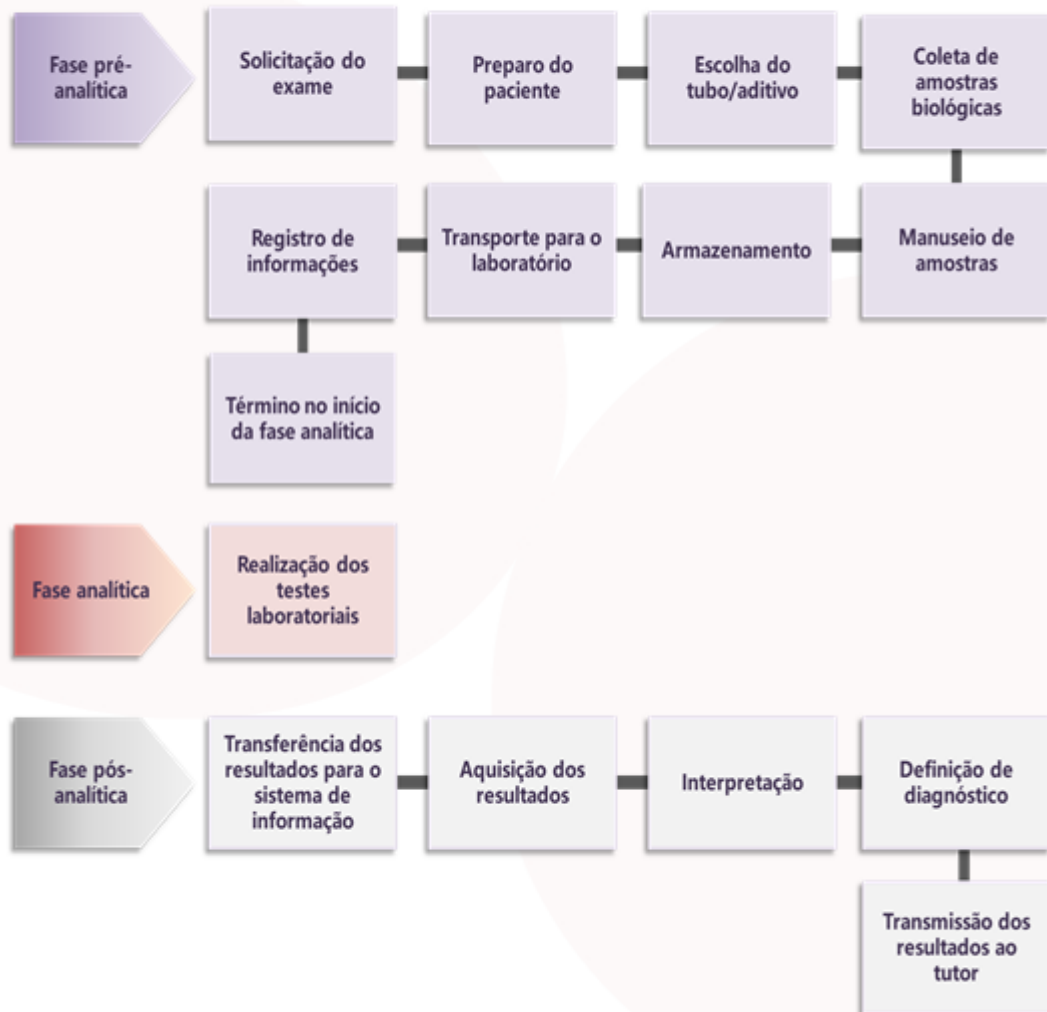
Erros laboratoriais



Tanto na Medicina Veterinária quanto na humana, os erros pré-analíticos tem maior incidência, pois nessa fase participam mais indivíduos e os procedimentos apresentam menor automação. Esses fatores tornam a padronização de técnicas mais difícil.

● FASE PRÉ-ANALÍTICA

A realização de um exame laboratorial começa na fase pré-analítica, compreendendo todos os procedimentos que ocorrem antes da análise da amostra obtida, sendo seguida das fases analítica e pós-analítica, conforme demonstrado abaixo.



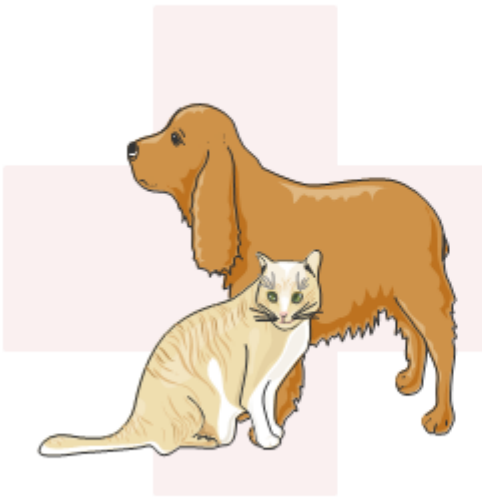
Na Medicina Veterinária existe uma variedade de fatores que podem resultar em erros pré-analíticos. Esses fatores são classificados como de origem técnica ou biológica. Os efeitos relacionados à parte técnica são mais fáceis de serem identificados e monitorados do que os fatores biológicos.

Fatores técnicos

- Erros na identificação da amostra
- Escolha inadequada de tubo
- Escolha de agulha e seringas
- Técnica de coleta
- Relação sangue/anticoagulante
- Hemólise
- Homogeneização inadequada
- Armazenamento e transporte

Fatores biológicos

- Lipemia
- Espécie
- Raça
- Idade
- Estresse
- Efeito de medicamentos
- Exercícios



Na rotina veterinária, normalmente, as amostras sanguíneas são colhidas nas próprias clínicas, pelos veterinários ou técnicos. Dessa forma, parte da fase pré-analítica ocorre fora do ambiente laboratorial. Além disso, os técnicos de laboratórios humanos são treinados especificamente para realizar as coletas, diferente da Medicina Veterinária, onde nem sempre os profissionais tem experiência em análises clínicas.

● FASE PRÉ-ANALÍTICA

A realização de exames em cães e gatos pode se tornar uma prática muitas vezes difícil, devido ao comportamento natural e porte dos animais, levando a uma trabalhosa contenção e conseqüentemente impactando na coleta de sangue.

Todos esses fatores podem influenciar negativamente os exames laboratoriais e por serem externos ao laboratório, são mais difíceis de serem monitorados e controlados. Apesar de ser impossível controlar totalmente os erros pré-analíticos, eles podem ser minimizados através da aplicação de procedimentos padrão, de treinamento e de adequadas condições de trabalho, em vista dos erros humanos que ocorrem nessa etapa.

Os erros em um exame laboratorial podem causar transtornos ao paciente e ao clínico, uma vez que eles podem levar à rejeição da amostra, nova coleta e incorreta análise dos resultados. Para o laboratório serão gerados mais custos e trabalhos desnecessários, devido a erros nos resultados, repetição de exames e uso ineficaz de recursos e da equipe, juntamente com perda de credibilidade e confiança no serviço prestado.



Dessa forma, é importante ter conhecimento sobre os erros pré-analíticos e preveni-los, ou, pelo menos no momento da interpretação dos resultados dos exames, esses erros devem ser considerados. A seguir serão abordados os erros mais frequentemente observados na fase pré-analítica (tempo e temperatura, relação sangue/anticoagulante, hemólise e estresse) e algumas recomendações importantes para minimizá-los.

INFLUÊNCIA DO TEMPO E TEMPERATURA



São os fatores de maior influência na estabilidade pré-analítica. Para a amostra permanecer representativa, deve manter seus elementos dentro dos valores iniciais, durante um determinado período de tempo. Pois com o passar das horas, as amostras biológicas vão sofrendo deterioração própria do processo de autólise.



As amostras devem ser armazenadas refrigeradas (2 a 8°C) até o momento da análise, evitando realizar o hemograma após 24 h, independente da temperatura, pois após esse tempo os parâmetros do hemograma apresentam instabilidade. Além disso, caso os tubos estocados para uso sejam armazenados em locais muito quentes, irá ocorrer deterioração do EDTA, comprometendo seu efeito anticoagulante e, conseqüentemente, a qualidade da amostra obtida.



Na literatura há diversos estudos que indicam que a temperatura ambiente não provoca alterações significativas nas amostras armazenadas por até 48 h. Porém, a maioria dos trabalhos foi realizada em locais com temperatura ambiente mais baixa (22°C) que as observadas em algumas regiões do Brasil, onde elas podem ser superiores a 30°C.

Dessa forma, é importante ressaltar a necessidade de manter a amostra sempre refrigerada, para prevenir alterações nos seus constituintes e nos resultados do hemograma.

● INFLUÊNCIA DO TEMPO E TEMPERATURA

No quadro a seguir estão representados estudos que apontam a influência do tempo e temperatura de armazenamento nos resultados do hemograma.

Referência	Espécie	Temperatura	Tempo até análise	Alterações observadas
Oliveira et al., 2010	Canina	2 a 8°C	12 h	↓ VCM
		2 a 8°C	Após 24 h	↑ VCM
		22 a 33°C	-	↓ leucócitos
Bauer et al., 2012	Canina e felina	22°C e 4°C	6 h	↑ Ht e VCM ↓ CHCM (cães)
		22°C e 4°C	12 h	↑ Ht e VCM e ↓ CHCM (gatos)
		22°C e 4°C	3 h	↑ plaquetas (gatos)
		22°C	48 h	↑ reticulócitos (gatos)
		22°C e 4°C	24 h	↑ reticulócitos (cães)
		22°C	12 h	↑ neutrófilos (cães e gatos), ↓ linfócitos (cães) e monócitos (cães e gatos)
		22°C	6 h	↓ linfócitos (gatos)
Granat et al., 2012	Felina	TA	48 h	↑ Ht, VCM, reticulócitos e eosinófilos e ↓ CHCM e monócitos
Lee e Kang, 2016	Canina	TA	24 h	↓ VCM e Ht
		TA e 4°C	24 h e 48 h	↓ plaquetas
		TA e 4°C	48 h	↓ VCM, neutrófilo, monócito e eosinófilo e ↑ HCM e linfócito
		4°C	48 h	↑ CHCM
Athanasίου et al., 2016	Canina	25°C	12 h	↑ eritrócitos
		2 a 4°C	24 h	↑ eritrócitos e Ht
		25°C	60 h	↓ leucócitos
		25°C	5 h	↓ plaquetas
		2 a 4°C	24 h	↓ plaquetas
Jaguezeski, 2020	Canina	TA e a 4°C	6 h	↓ plaquetas
Fuck et al., 2012	Felina	-	1h	↓ plaquetas e ↑ leucócitos

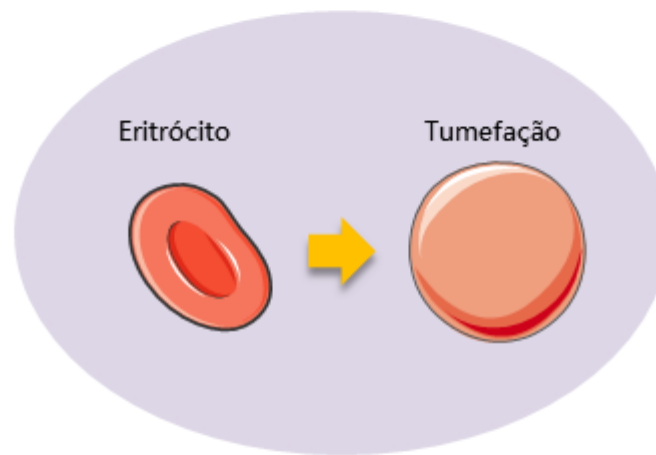
TA = temperatura ambiente

Ht – hematócrito; VCM – Volume Corpuscular Médio; CHCM – Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média; RDW – Red Cell distribution Width.

● INFLUÊNCIA DO TEMPO E TEMPERATURA

Apesar dos resultados serem diferentes em cada estudo, é possível perceber que sempre ocorrem alterações ao longo do tempo de armazenamento, seja em temperatura ambiente ou refrigerada. O que comprova a necessidade de realizar o hemograma o mais rápido possível, preferencialmente em 6 horas após a coleta.

O aumento no VCM é explicado devido à tumefação celular que ocorre em amostras armazenadas por longos períodos. A tumefação também causa aumento do Ht e diminuição do CHCM.



Além disso, pode ser observada agregação plaquetária nos esfregaços sanguíneos, quando realizados a partir de 6 h após a coleta. A presença dos agregados plaquetários pode levar a falso aumento na contagem de leucócitos, pois o tamanho deles pode ser semelhante aos leucócitos quando a contagem é realizada por impedância em analisadores automáticos.

Essas alterações podem ser retardadas quando as amostras são armazenadas refrigeradas, porém não deixam de acontecer.

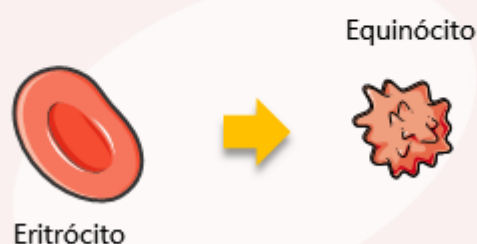
INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO SANGUE/ANTICOAGULANTE



Os tubos de coleta são padronizados para ter a proporção ideal entre o sangue e o anticoagulante. Assim é necessário preenche-los com a quantidade indicada pelo fabricante, para que o anticoagulante desempenhe a ação desejada. Se essa proporção não for seguida, a amostra sofrerá alterações e não representará o real estado clínico do paciente. A inadequada relação sangue/anticoagulante foi observada como um dos erros pré-analíticos mais frequentes.



Se o volume de sangue depositado for menor que o indicado, a amostra terá excesso de EDTA e isso resultará em alterações morfológicas nas células e nas contagens do hemograma. Podem surgir equinócitos, por crenação (desidratação) dos eritrócitos, devido a osmose no meio hipertônico, onde a água sai das células para o meio. Podem ser observadas falsas diminuições no Ht e VCM, e aumento no CHCM, pelo encolhimento dos eritrócitos na desidratação celular.




● INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO SANGUE/ANTICOAGULANTE

No leucograma o excesso de anticoagulante, pode favorecer a ocorrência de degeneração dos neutrófilos e lobulação dos núcleos de linfócitos. Também, os leucócitos totais podem ser falsamente diminuídos por diluição da amostra.

No plaquetograma, o excesso de EDTA pode aumentar o tamanho das plaquetas e causar lise, ocorrendo, respectivamente, falso aumento no Volume Plaquetário Médio (VPM) e diminuição na contagem.

Além desses efeitos sobre as contagens e morfologia das células, o excesso de EDTA também pode aumentar os valores de proteína total, obtidos através de refratometria. Essa informação é relevante, pois nos hemogramas veterinários a proteína total é geralmente expressa para auxiliar na interpretação do eritrograma e leucograma.



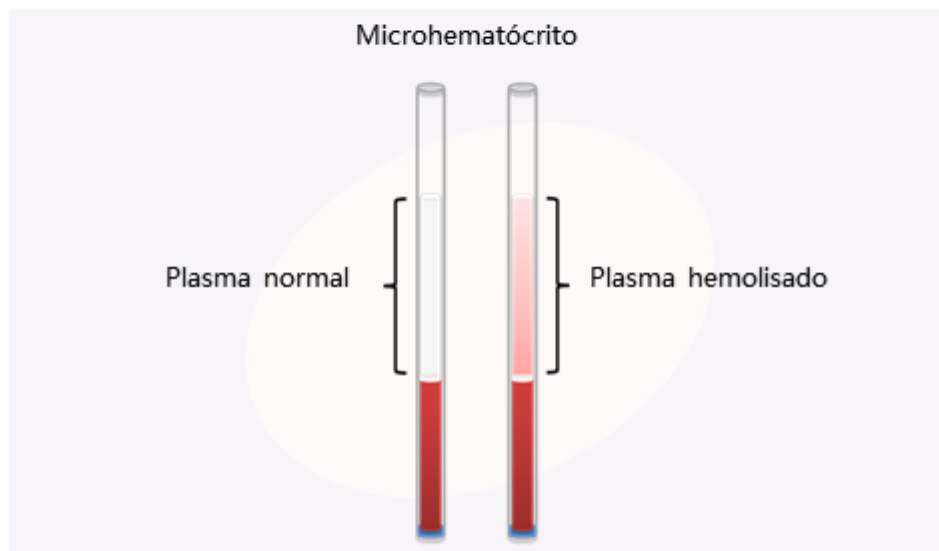
Quanto maior for a concentração do EDTA, maior será a proporção desses efeitos.

Quando o tubo é preenchido de forma excessiva, ultrapassando o volume de sangue indicado, o EDTA não será capaz de realizar sua função de anticoagulante de forma adequada, o que pode levar à coagulação da amostra. A presença de coágulos pode alterar os resultados do eritrograma, leucograma e plaquetograma. Além disso, os coágulos ou micro coágulos, ao passarem nos circuitos de contagem, podem danificar os equipamentos automatizados.



INFLUÊNCIA DA HEMÓLISE

É relatada como o erro pré-analítico mais frequente. Pode ser visível após a centrifugação da amostra, pela coloração vermelha do plasma. Porém é possível que não seja observada visualmente, mas ainda assim, ter ocorrido extravasamento dos constituintes eritrocitários para o plasma ou soro.



A hemólise pode ocorrer *in vivo*, devido a condições patológicas, ou *in vitro* devido a erros pré-analíticos. Salienta-se que, a maioria das amostras hemolisadas é decorrente de procedimentos inadequados durante a coleta, armazenamento, transporte, inexperiência do coletador ou dificuldade na punção venosa. Deve ser considerada como um fator de interferência importante nos exames laboratoriais, pois conforme o grau de hemólise é possível ocorrer alterações significativas no hemograma. Muitas vezes, acaba sendo fator de descarte da amostra no laboratório, gerando a solicitação de nova coleta.

Existem diversos fatores técnicos que pode levar à hemólise, como:

- Não aguardar que o álcool para antissepsia seque na pele;
- Torniquetes com duração maior que 1 minuto;
- Usar agulha de calibre muito pequeno ou grande para o vaso;
- Transferir o sangue para o tubo sem retirar a agulha;
- Perfurar a tampa do tubo com a agulha para transferir o sangue;
- Pressionar o êmbolo da seringa para forçar a saída do sangue;
- Coletas com seringa;
- Colocar pouco sangue no tubo;
- Agitar o tubo de forma vigorosa;
- Lipemia;
- Armazenamento em temperatura elevada;
- Congelamento da amostra;
- Demora no processamento da amostra;
- Coletas realizadas em ambientes externos ao laboratório (maior risco de hemólise no armazenamento e transporte).

No hemograma pode ser observado diminuição da contagem de eritrócitos, Ht, VCM e aumento do RDW, HCM, CHCM e da contagem de plaquetas. Essas alterações podem ser mais ou menos marcantes conforme o grau de hemólise.


Os constituintes liberados das hemácias e que são misturados no fluido extracelular, podem interferir na análise de componentes no plasma. Pode ocorrer aumento da albumina e de outros analitos bioquímicos na presença de concentração (mesmo quando pequena) de hemoglobina. Podendo ter efeito maior conforme o tempo de espera até a análise.

INFLUÊNCIA DO ESTRESSE

Os animais percebem o ambiente de um modo diferente dos humanos. A percepção deles se dá através da visão, audição e olfato, porém os ambientes veterinários costumam ser projetados levando em conta mais os humanos do que os animais. Além disso, atualmente ainda é comum a percepção equivocada de que é "normal" os animais sentirem medo durante sua visita e permanência em ambientes veterinários.



Quando se trata de gatos, grande parcela dos veterinários não foi preparada, durante sua formação, para lidar o comportamento e as necessidades dessa espécie, em vista de que esse é um campo relativamente recente. Porém, para os tutores de gatos, quando se tem um atendimento que não leva em conta as particularidades dessa espécie, eles poderão procurar atendimento em outra clínica, em busca de uma equipe mais especializada.



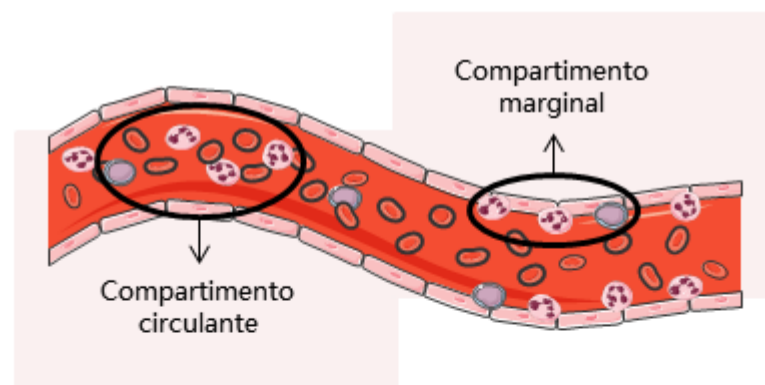
Um estudo constatou que apenas 60% dos tutores de gatos, levaram seu animal ao veterinário em um ano, comparado com 85% dos tutores de cães. Os tutores de gatos eram relutantes em levá-los para as consultas devido ao estresse que ambos sofriam nessa ocasião.

● INFLUÊNCIA DO ESTRESSE

Como um fator biológico, o estresse não pode ser totalmente controlado, mas deve ser registrado para adequada interpretação dos resultados do hemograma, uma vez que pode gerar alterações importantes. Ainda, o estresse ocorrido devido a ida ao veterinário é diferente do estresse causado por doenças. Essa diferença deve ser percebida para evitar erros no diagnóstico e uso de tratamentos desnecessários.

No estresse agudo ocorre a ativação do sistema nervoso autônomo simpático, onde o hipotálamo envia sinais às glândulas adrenais provocando o aumento de secreção de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) para o sangue.

No sangue existem dois compartimentos de leucócitos, classificados em compartimento marginal (aderido ao endotélio) e compartimento circulante (livre na circulação).



A coleta de sangue pode causar estresse agudo, também conhecido como estresse "de luta ou fuga", e provocar a liberação dos leucócitos do compartimento marginal para o circulante, devido a ação da adrenalina, causando leucocitose principalmente por neutrofilia e/ou linfocitose. Essa leucocitose é transitória, permanecendo por cerca de 30 minutos.

● INFLUÊNCIA DO ESTRESSE

Em cães, o compartimento marginal é semelhante ao circulante, em quantidade, porém nos gatos o marginal é duas a três vezes maior que o circulante. Em razão disso, a leucocitose por estresse agudo é mais expressiva em gatos, ocorrendo principalmente linfocitose, pois a proporção dos marginados para os circulantes é de 3:1. Nos cães, essa resposta também pode ser menos comum devido a essa espécie ser normalmente mais acostumada com a contenção física para a coleta sanguínea. Porém, se deve ter em mente que os cães também podem apresentar a leucocitose fisiológica devido ao processo de coleta.



O aumento na concentração plasmática de catecolaminas também pode gerar contração esplênica, através da ligação delas aos receptores periféricos do tipo α_1 no baço, e levar a uma eritrocitose transitória, a fim de aumentar o transporte de oxigênio no sangue, como uma resposta ao agente estressor.

A partir dessas alterações, é destacada a necessidade de empregar técnicas específicas para cada espécie no atendimento veterinário, visando também o bem-estar dos animais.

Essas medidas são importantes, pois cada vez mais os médicos veterinários são cobrados quanto à valorização da saúde física e também psicológica dos seus pacientes.

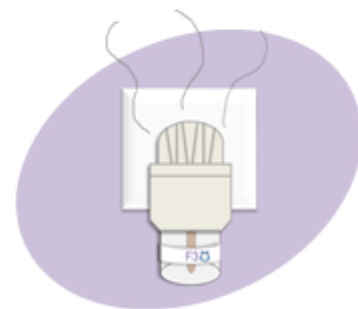
TÉCNICAS PARA REDUZIR O ESTRESSE

Por serem sencientes, os animais influenciam e são influenciados pelo ambiente a sua volta. Dessa forma, é indicada a utilização de uma sala de recepção e também consultórios individuais para o atendimento de cada espécie, ou agendamento de consultas para gatos em horário diferente dos cães.



É preferível que a caixa de transporte dos gatos tenha a possibilidade de desacoplar a parte superior para facilitar a manipulação do animal no consultório. Na ida ao veterinário é indicado que as caixas sejam cobertas por um pano para diminuir a exposição do animal a fatores externos que podem ser estressantes.

Uma medida que pode facilmente ser adotada no atendimento dos gatos, é a instalação de um difusor do feromônio facial sintético felino (F3) no consultório, que auxilia a controlar as sensações estressantes relacionadas à visita ao veterinário.



● TÉCNICAS PARA REDUZIR O ESTRESSE

A utilização de música específica para gatos no ambiente, faz com que eles se sintam mais confortáveis e com redução de comportamentos causados pelo estresse, o que facilita o manejo para realização de exames.

A musicoterapia também tem efeitos positivos sobre os cães e seus tutores. Em um estudo que utilizou a reprodução de música clássica no consultório, os tutores relataram que perceberam os animais menos ansiosos do que quando estavam na sala de espera, sem música.

O QRcode abaixo permite acesso a uma playlist de músicas para auxiliar na redução dos efeitos do estresse no atendimento de cães e gatos.



● TÉCNICAS PARA REDUZIR O ESTRESSE

Outra forma de minimizar o estresse pode ser através da estimulação de emoções agradáveis em relação a ida à clínica, por meio do fornecimento de alimento palatável, brincadeiras e carinhos. Para isso, o tutor pode ser orientado a levar objetos pertencentes ao animal, como toalhas, petiscos e brinquedos preferidos. Se a primeira visita ao veterinário for uma experiência positiva, é provável que o mesmo ocorra nas visitas seguintes.

Os filhotes podem ser treinados para que fiquem habituados com práticas que normalmente fazem parte da coleta (palpação, contenção, contato com o álcool, proximidade do aparelho de tricotomia, etc.).



As técnicas de coleta devem ser estabelecidas de acordo com cada espécie atendida. Geralmente não há necessidade de sedação, mas caso o paciente não colabore, pode ser feita a sedação leve.

A aproximação ao animal deve ser feita com cuidado, evitando movimentos bruscos, pois se feita de forma inapropriada, pode desencadear comportamentos não cooperativos no paciente.

● TÉCNICAS PARA REDUZIR O ESTRESSE

Os cães geralmente estão acostumados com a contenção para coleta de sangue, mas em caso de animais agressivos, é indispensável o uso de focinheiras.



Quanto à contenção de gatos, não deve ser usada a manobra de segurá-lo pela nuca, pois pressionar essa área pode parecer para ele, como um gesto ameaçador. Essa técnica parece ser uma contenção eficaz, porém é um método que pode estimular o aumento de estresse e medo no gato. Usar bolsa de contenção para gato não é indicada, pois pode levar ao pânico.

Uma excelente opção de contenção para coleta da veia cefálica nessa espécie é envolver o animal em uma toalha. Caso o gato apresente muito medo, pode apenas colocar um pano sobre ele, deixando de fora somente o membro no qual será realizada a coleta. A contenção dos felinos deve ser feita de maneira suave, permitindo que ele possua noção de controle, para tentar diminuir o medo no animal.



TÉCNICAS PARA MELHORAR A COLETA



É importante que os tutores sejam orientados a realizar o jejum dos animais de 8 a 10 horas antes da coleta. Apesar de não ser obrigatório para a realização do hemograma, é recomendável, pois evita a lipemia que pode causar aumento da fragilidade dos eritrócitos e levar à hemólise.

Para a coleta, o uso de luvas descartáveis é um item de biossegurança obrigatório, pois funciona como barreira de proteção. A sala deve estar preparada para a realização dos exames, com os itens necessários "à mão", para evitar movimentação de entrada e saída na sala, o que pode estressar mais os animais. Esses itens devem ser separados antes da contenção do animal.



A seringa geralmente não precisa ter tamanho maior que o volume de sangue necessário. A agulha deve ter calibre adequado, sendo a menor possível para não causar traumatismo e dor, porém grande o suficiente para obter o volume de sangue com facilidade. Outra opção é utilizar um scalp junto de adaptador para vacutainer para facilitar a coleta e reduzir o risco de colapso venoso associado com seringas.

● TÉCNICAS PARA MELHORAR A COLETA

Deve ser certificado que foi separado o tubo correto para a realização do hemograma, que é o tubo com tampa roxa, contendo o anticoagulante EDTA. Para gatos, é mais recomendado a utilização de tubos de pouco volume (0,5 a 2 mL), denominados de mini tubo ou microtubo.



Nos gatos, a coleta deve ser realizada no local em que ele se sentir mais confortável, podendo ser no colo do tutor ou do veterinário, ou na caixa de transporte sem a parte superior.

Deve ser feita a tricotomia no local para a punção. Lembrando que a realização desse procedimento deve ser previamente informada ao tutor. Porém no caso dos gatos, esse é um procedimento que pode assustá-los, podendo ser evitado, e tornando o procedimento de coleta mais breve.

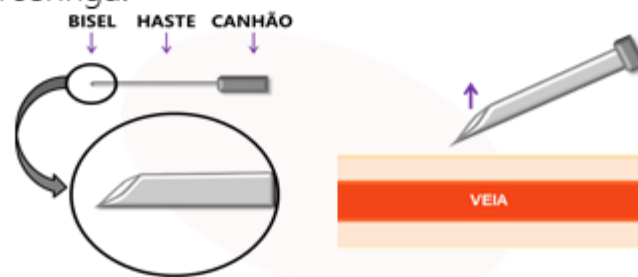


A escolha da veia pode variar entre cães e gatos. A amostra sanguínea pode ser obtida através das veias jugular e cefálica em cães de médio a grande porte, e na jugular para os de pequeno porte. Nos gatos a coleta pode ser através das veias jugular, cefálica ou safena medial.

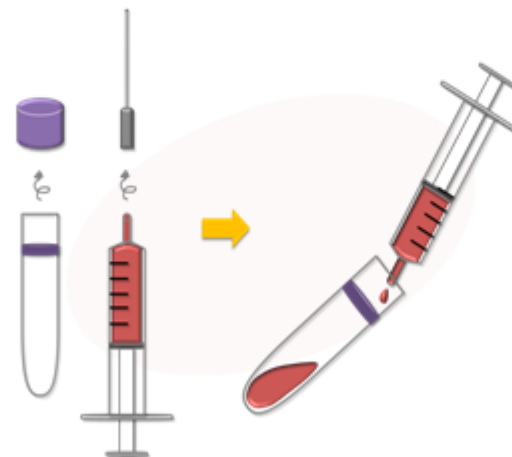
● TÉCNICAS PARA MELHORAR A COLETA

O local a ser puncionado deve ser higienizado com algodão embebido em álcool para prevenir contaminação microbiana do paciente e da amostra. Ao utilizar álcool para a antissepsia, é necessário esperar que ele seque (cerca de 30 segundos) para reduzir a chance de hemólise e a ardência na punção. Além disso, deve ser evitado dar “tapinhas” com dois dedos no momento de seleção da veia, pois esse procedimento pode causar hemólise capilar.

A punção venosa pode ser feita em um ângulo de 15° a 30°, com o bisele da agulha voltado para cima, e posteriormente o sangue deve ser aspirado lentamente para a seringa. O torniquete deve ser desfeito no momento em que o sangue flui para dentro no tubo de coleta ou da seringa.



Ao transferir o sangue para o tubo, deve-se desacoplar a sua tampa e a agulha da seringa, e então preenchê-lo. O tubo deve ser inclinado para que o sangue deslize pela sua parede.

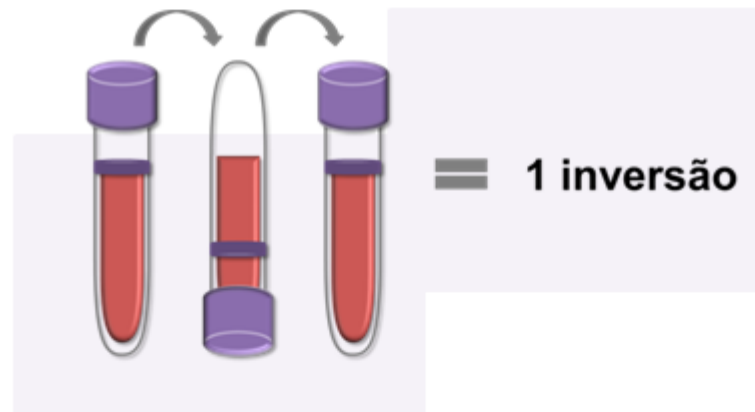


● TÉCNICAS PARA MELHORAR A COLETA

Após retirar a agulha do paciente, o local da punção deve ser pressionado levemente com algodão ou gaze. Pode ser utilizado um curativo para auxiliar a oclusão da venopunção.

Na medicina veterinária a ordem de preenchimento dos tubos é diferente da humana, devido às particularidades do procedimento de coleta. Desse modo, primeiramente deve ser preenchido o tubo contendo o anticoagulante EDTA, para evitar formação de agregação plaquetária e coágulos.

Para a homogeneização da amostra, devem ser feitas inversões suaves, e seguir as recomendações do fabricante quanto ao número de inversões necessárias. Uma inversão é contada ao virar o tubo para baixo e depois retorná-lo para cima.



Os tubos devem ser identificados com o nome do paciente, a data da coleta e o número do registro de atendimento. Também devem sempre ser enviados ao laboratório acompanhados das requisições de exame. A identificação deve ser feita com caneta com tinta resistente a água, pois os tubos são transportados refrigerados.

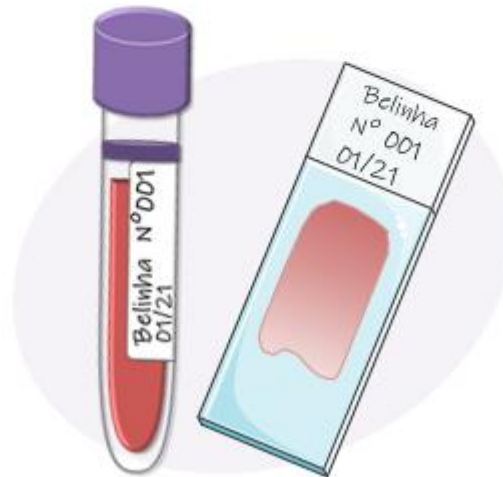
É importante que a requisição tenha campos para registrar a data/hora da coleta e se houve estresse durante o procedimento, para que análise e interpretação do exame seja feita considerando essas variáveis. A seguir é indicado um modelo de requisição de exame.

MODELO DE REQUISIÇÃO DE EXAME

REQUISIÇÃO DE EXAMES LABORATORIAIS		
Nome:	Espécie:	Nº de registro:
Raça:	Sexo: <input type="radio"/> Macho <input type="radio"/> Fêmea	Cor:
Tutor(a):		
Uso de medicamento? <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim: Qual? _____		
Estresse durante a coleta? <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim		
Suspeita Clínica:		
Data: ____/____/____	Hora da coleta:	
Demanda: <input type="radio"/> Emergência <input type="radio"/> Urgência <input type="radio"/> Rotina		
HEMATOLOGIA		
<input type="checkbox"/> Hemograma <input type="checkbox"/> Proteína Plasmática Total		
BIOQUÍMICA		
<input type="checkbox"/> AST <input type="checkbox"/> ALT <input type="checkbox"/> FA <input type="checkbox"/> GGT <input type="checkbox"/> Uréia <input type="checkbox"/> Creatinina <input type="checkbox"/> CK <input type="checkbox"/> Proteína Sérica Total <input type="checkbox"/> Bilirrubina Total <input type="checkbox"/> Bilirrubina Direta e Indireta (frações) <input type="checkbox"/> Colesterol Total <input type="checkbox"/> Glicose	Outros:	

● TÉCNICAS PARA MELHORAR
A COLETA

Caso a amostra não for analisada em até 1h, deve ser feito um esfregaço sanguíneo e refrigerar o tubo para preservar os componentes celulares. A lâmina deve ser identificada com os mesmos dados do tubo e da requisição.



Por fim, os tubos com as amostras devem permanecer armazenados e transportados em condições adequadas de temperatura, em posição vertical, com a tampa para cima e sem contato direto com o gelo.



LITERATURA SUGERIDA



ATHANASIOU, L. V. et al. Effects of pre-analytical handling on selected canine hematological parameters evaluated by automatic analyzer. **Veterinary Research Forum**, v. 7, n. 4, p. 281-285, 2016.

ATKINSON, T. **Practical Feline Behaviour**: Understanding Cat Behaviour and Improving Welfare. Boston: Cabi, 2018.

BAUER, N. et al. Evaluation of the automated hematology analyzer Sysmex XT-2000iV™ compared to the ADVIA® 2120 for its use in dogs, cats and horses. Part II: Accuracy of leukocyte differential and reticulocyte count, impact of anticoagulant and sample aging. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 24, n. 1, p. 74-89, 2012.

BRAUN, J-P. et al. The preanalytic phase in veterinary clinical pathology. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 44, n. 1, p. 8-25, 2015.

CALAMITA, S. C. et al. A música e seus diversos impactos sobre a saúde e o bem-estar dos animais. **Revista mv&z**, v. 14, n. 3, p. 6-11, 2016.

FUCK, E. M. T. et al. Efeitos dos anticoagulantes EDTA e citrato de sódio na contagem de plaquetas e leucócitos de gatos domésticos, em diferentes intervalos de tempo. **Medvop**, v. 10, n. 33, p. 1-8, 2012.

GRANAT, F. et al. Changes in haematology measurements with the Sysmex XT-2000iV during storage of feline blood sampled in EDTA or EDTA plus CTAD. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 15, n. 6, p. 433-444, 2012.

JAGUEZESKI, A. M. et al. Evaluation of time and temperature storage in platelet counts in blood samples of dogs. **Comparative Clinical Pathology**, v. 29, n. 1, p. 155-160, 2020.

LEE, J.-M.; KANG, J. S. Changes of hematological references depends on storage period and temperature conditions in rats and dogs. **Laboratory animal research**, v. 32, n. 4, p. 241-248, 2016.

● LITERATURA SUGERIDA

LIMA-OLIVEIRA, G. S. et al. Controle da qualidade na coleta dos espécime diagnóstico sanguíneo: iluminando uma fase escura de erros pré-analíticos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 45, n. 6, p. 441-447, 2009.

OLIVEIRA, A. C. et al. Concentração de anticoagulante, tempo e temperatura de armazenagem sobre os parâmetros hematológicos no hemograma automatizado. **Ciência Rural**, v. 40, n. 12, p. 2521-2526, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA/ MEDICINA LABORATORIAL (SBPC/ML). **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/ Medicina Laboratorial (SBPC/ML): Fatores pré-analíticos e interferentes em ensaios laboratoriais**. São Paulo: Manole, 2018.

THRALL, M. A. et al. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

VADEN, S. L. et al. **Exames laboratoriais e procedimentos diagnósticos em cães e gatos**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2013.

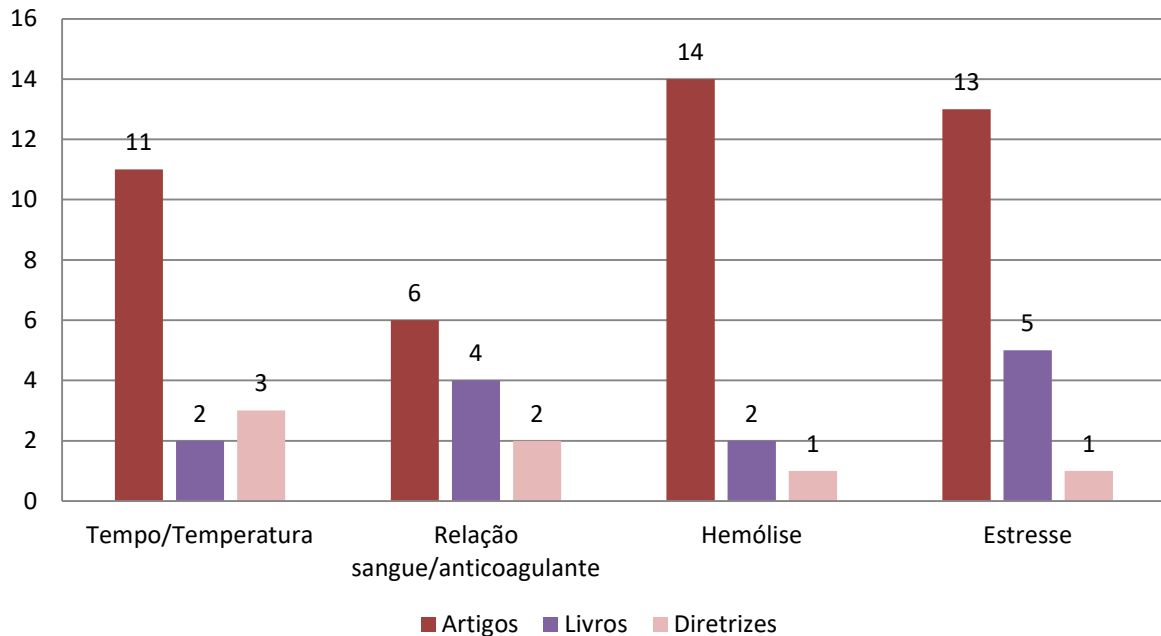
WILLIAMS, L. Cat handling and associated stress: A clinical nursing perspective. **Veterinary Nursing Journal**, v. 31, n. 3, p. 88-93, 2016.



6 DISCUSSÃO

O universo da literatura consultada sobre a influência do tempo/temperatura, relação sangue/anticoagulante, hemólise e estresse sobre o hemograma, corresponde a 51 produções científicas, sendo 40 artigos, 8 livros e 3 diretrizes. O gráfico 1 apresenta a distribuição dessas produções em relação aos subtópicos dos erros pré-analíticos abordados na pesquisa. Nesse quantitativo há obras que foram utilizadas para fundamentar mais de um subtópico.

Gráfico 1 – Quantitativo de produção científica utilizada na construção da seção Erros Pré-analíticos no Hemograma.



Fonte: Elaboração da pesquisadora

Constatou-se que há uma variedade de estudos sobre as condições de tempo e temperatura de armazenamento de amostras de sangue que causam alterações nos resultados do hemograma. Porém, apesar das diferenças nos resultados dos exames, é possível perceber que sempre ocorrem alterações com o passar do tempo de armazenamento, seja em temperatura refrigerada ou ambiente. Fatos que comprovam a necessidade de realizar o hemograma o mais rápido possível, preferencialmente em até seis horas (SBPC/ML, 2014; SBPC/ML, 2018).

A maioria dos trabalhos foi realizada em locais com temperatura ambiente mais baixa que de algumas regiões no Brasil, como por exemplo, na região nordeste onde as temperaturas máximas são superiores a 30°C, podendo atingir 40°C

(MEDEIROS et al., 2005; ARAUJO, 2011). Assim, é importante a recomendação de manter a amostra refrigerada, mesmo que alguns estudos indiquem que na temperatura ambiente não ocorrem alterações significativas no sangue (MÉDAILLE; BRIEND-MARCHAL; BRAUN, 2006; OLIVEIRA et al., 2010; SBPC/ML, 2014). A manutenção da amostra refrigerada previne alterações na sua composição original e conseqüentemente nos resultados do hemograma. Além disso, se observa a necessidade de realização de mais pesquisas sobre a influência das temperaturas mais elevadas sobre as amostras sanguíneas para a execução de hemograma.

Os achados da pesquisa, também indicam que o hemograma seja realizado, no máximo, em até 24 h após a coleta (MÉDAILLE; BRIEND-MARCHAL; BRAUN, 2006; DALANHOL et al., 2010; GRANAT et al., 2012; SBPC/ML, 2014; LEE; KANG, 2016; ATHANASIOU et al., 2016). Quanto à temperatura, os estudos recomendam que as amostras sejam armazenadas refrigeradas (2 a 8°C) até o momento da análise (OLIVEIRA et al., 2010; DALANHOL et al., 2010; BAUER et al., 2012; SBPC/ML, 2014; LEE; KANG, 2016; ATHANASIOU et al., 2016).

Além da importância do binômio tempo/temperatura, também é necessário respeitar a adequada proporção de sangue/ anticoagulante para evitar erros nos resultados dos exames (OLIVEIRA et al., 2010; FORD; MAZZAFERRO, 2013; OLIVEIRA; FERNANDES, 2016). Caso o animal atendido seja de pequeno porte, ou um gato, e o clínico perceba que ele não vai colaborar com a coleta, é indicada a utilização de tubos que necessitam de menos volume de sangue para a análise. Já existe no mercado micro tubos para coleta de sangue com capacidade para 0,5 mL, volume suficiente para realização do hemograma completo e com a vantagem de respeitar a correta relação sangue/EDTA.

Outro fator importante de interferência nos exames hematológicos é a hemólise, que foi relatada por alguns autores como o erro pré-analítico mais frequente e que provoca alterações significativas, sendo muitas vezes motivo para rejeição da amostra pelos laboratórios (GOSWAMI et al., 2010; TEIXEIRA; CHICOTE; DANEZE, 2016). Na cartilha elaborada são descritas as principais causas de hemólise e como evitar ou minimizar a ocorrência desse erro pré-analítico.

Destaca-se que o estresse não é controlado inteiramente, porém como demonstrado na literatura consultada, existem técnicas que podem ser adotadas a fim de minimizá-lo e, conseqüentemente, as alterações que ele pode provocar no

hemograma (FAM et al., 2010; RODAN et al., 2011; BRAUN et al., 2015; LLOYD, 2017; ATKINSON, 2018).

Foi possível constatar que a produção científica sobre produtos tecnológicos na Medicina Veterinária é escassa. A maioria da produção localizada se destina à área de enfermagem e saúde de forma genérica.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacitação dos profissionais da Medicina Veterinária quanto à etapa pré-analítica é de grande importância, devido ao impacto dos erros dessa fase na análise do hemograma. Assim, considera-se que a cartilha produzida é um material criativo, prático e acessível de mediação para a formação continuada de médicos veterinários, sobre a influência dos erros pré-analíticos no hemograma, bem como, as técnicas utilizadas para minimizar esses erros na rotina de trabalho. Ademais, há uma produção diminuta de produtos tecnológicos didáticos na Medicina Veterinária. Desse modo, a cartilha educativa se apresenta como uma forma de preencher essa lacuna.

Destaca-se que esse estudo compreende apenas a primeira etapa de produção de um produto tecnológico. Portanto, considera-se como limitação, a não validação da cartilha, sendo necessário, ainda, o cumprimento posterior das demais etapas de validação e aplicação para o público-alvo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B. F. M. et al. Efeito da hemólise sobre o perfil bioquímico sérico canino, bovino e equino. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 5, n. 1, p. 12-17, 2011. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/645>. Acesso em: 28 mar. 2021.

ALMEIDA, D. M. Elaboração de materiais educativos. **São Paulo: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo**, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4412041/mod_resource/content/1/ELABORA%C3%87%C3%83O%20MATERIAL%20EDUCATIVO.pdf. Acesso em: 11 jun. 2021.

AQUINO, P. S. et al. Análisis del concepto de tecnología en enfermería según el método evolutivo. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 23, n. 5, p. 690-696, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/sq36ZSdYrgRmsS5vbhhPnNx/abstract/?lang=es>. Acesso em: 11 jun. 2021.

ARAÚJO, S. M. S. A região semiárida do nordeste do Brasil: questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos. **Rios Eletrônica-Revista Científica da FASETE**, v. 5, n. 5, p. 89-98, 2011. Disponível em: https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2011/5/a_regiao_semiarida_do_nordeste_do_brasil.pdf. Acesso em: 1 jun. 2021.

ATHANASIOU, L. V. et al. Effects of pre-analytical handling on selected canine hematological parameters evaluated by automatic analyzer. **Veterinary Research Forum**, v. 7, n. 4, p. 281-285, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5251349/>. Acesso em: 27 mai. 2021.

ATKINSON, T. **Practical Feline Behaviour: Understanding Cat Behaviour and Improving Welfare**. Boston: Cabi, 2018.

BAKOVIĆ, D. et al. Effect of human splenic contraction on variation in circulating blood cell counts. **Clinical and experimental pharmacology and physiology**, v. 32, n. 11, p. 944-951, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1440-1681.2005.04289.x>. Acesso em: 17 fev. 2020.

BAUER, N. et al. Evaluation of the automated hematology analyzer Sysmex XT-2000N™ compared to the ADVIA® 2120 for its use in dogs, cats and horses. Part II: Accuracy of leukocyte differential and reticulocyte count, impact of anticoagulant and sample aging. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 24, n. 1, p. 74-89, 2012. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1040638711436243>. Acesso em: 10 set. 2020.

BEAVER, B. V. **Feline Behaviour: A Guide for Veterinarians**. 2. ed. USA: Elsevier Science, 2003.

BENEVIDES, J. L. et al. Development and validation of educational technology for venous ulcer care. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, p. 309-316, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/7dYWgGDrVNzx7pgqCRDgfGc/?lang=en>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BORGES, J. W. P.; SOUZA, A. C. C.; MOREIRA, T. M. M. Elaboração e validação de tecnologias para o cuidado: caminhos a seguir. In: MOREIRA et al. **Tecnologias para a promoção e o cuidado em saúde**. 1. ed., Fortaleza: UECE, 2018.

BRAUN, J-P. et al. The preanalytic phase in veterinary clinical pathology. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 44, n. 1, p. 8-25, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25438659>. Acesso em: 28 out. 2019.

BRAZ, P. H.; GARCIA, E. R. Frequência de erros pré-analíticos ocorridos na Medicina Veterinária. **Pubvet**, v. 12, n. 2, p. 1-4, 2018. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/4406/frequecincia-de-erros-preacute-analiacuteticos-ocorridos-na-medicina-veterinaacuteria>. Acesso em: 24 jun. 2020.

CALAMITA, S. C. et al. A música e seus diversos impactos sobre a saúde e o bem-estar dos animais. **Revista mv&z**, v. 14, n. 3, p. 6-11, 2016. Disponível em: <https://revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/34684>. Acesso em: 10 jan. 2020.

CAMPANA, G. A.; OPLUSTIL, C. P.; FARO, L. B. Tendências em medicina laboratorial. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 47, p. 399-408, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpm/a/8TwRDD4qVW6rjRSFtCy3TSh/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 28 out. 2019.

CARMO, B. M. B. et al. Hemograma completo: ferramenta de diagnóstico na medicina veterinária. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 49989-49994, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13739>. Acesso em: 28 abr. 2021.

CARNEY, H. C. et al. AAFP and ISFM feline-friendly nursing care guidelines. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 14, n. 5, p. 337-349, 2012. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1098612X12445002>. Acesso em: 14 fev. 2020.

CARRARO, P.; SERVIDIO, G.; PLEBANI, M.. Hemolyzed specimens: a reason for rejection or a clinical challenge?. **Clinical Chemistry**, v. 46, n. 2, p. 306-308, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10657399/>. Acesso em: 6 fev. 2021.

CARVALHO, R. L. S.; PESSANHA, L. D. R. Relação entre Famílias, Animais de Estimação, Afetividade e Consumo: Estudo Realizado em Bairros do Rio de Janeiro. **Sociais e Humanas**, v. 26, n. 3, p. 622-637, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/6562>. Acesso em: 1 nov. 2019.

CARVALHO, Y. M.; CECCIM, R. B. Formação e educação em saúde: aprendizados com a saúde coletiva. In: Campos, G. W. S. et al. (orgs.). **Tratado de saúde coletiva**. 2. ed. rev. aum. São Paulo: Hucitec, p. 137-170, 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5512550/mod_resource/content/1/Formac%CC%A7a%CC%83o%20e%20educac%CC%A7ao_Ceccim%202012.pdf. Acesso em: 1 nov. 2019.

CLARK, C. Dos and don'ts for reducing feline anxiety in the veterinary environment. **Companion Animal**, v. 25, n. 9, p. 1-6, 2020. Disponível em: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/coan.2020.0030>. Acesso em: 10 fev. 2021.

CODAGNONE, F. T. et al. The use of indicators in the pre-analytical phase as a laboratory management tool. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 50, n. 2, p. 100-104, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442014000200100. Acesso em: 24 jun. 2020.

COELHO, H. S.; GOMIERO, R. L. S. A. ANÁLISES DE EXAMES HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS EM EQUINOS (*Equus caballus*) DA RAÇA QUARTO DE MILHA SUBMETIDOS À PROVA SIMULADA DE TRÊS TAMBORES. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 3, n. 2, p. 113-131, 2020. Disponível em: <http://www.themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/1291>. Acesso em: 28 abr. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (Brasília). Resolução nº 1/CNE/CES, de 18 de fevereiro de 2003. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Medicina Veterinária. Diário Oficial da União, n. 37, p. 15, 2003. Disponível em: <https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/658/resolucao-cne-ces-n-1>. Acesso em: 17 mar. 2021.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Produção Técnica. **Relatório de grupo de trabalho**. Brasília: CAPES, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>. Acesso em: 22 abr. 2021.

COSTA, V. G.; MORELI, M. L. Principais parâmetros biológicos avaliados em erros na fase pré-analítica de laboratórios clínicos: revisão sistemática. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 3, p. 163-168, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-24442012000300003>. Acesso em: 30 out. 2019.

DALANHOL, M. et al. Efeitos quantitativos da estocagem de sangue periférico nas determinações do hemograma automatizado. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, n. 1, p. 16-22, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-84842010000100007&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 24 fev. 2020.

DHUMEAUX, M. P. et al. Effects of a standardized anesthetic protocol on hematologic variables in healthy cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 14, n. 10, p. 701-705, 2012. Disponível em: <http://jfm.sagepub.com/content/14/10/701>. Acesso em: 18 jan. 2021.

DOSEA, G. S.; ANDRADE, M. E. EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA: DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA FORMAÇÃO DOCENTE. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 8, n. 1, 2015. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/enfope/article/viewFile/1609/347>. Acesso em: 27 jun. 2021.

ECHER, I. C. Elaboração de manuais de orientação para o cuidado em saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 13, n. 5, p. 754-757, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/6ZJ3s4DtMzZvSJn4JbpD3WB/?lang=pt>. Acesso em: 11 jun. 2021.

ELLIS, S. L. H. et al. AAFP and ISFM feline environmental needs guidelines. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 15, n. 3, p. 219-230, 2013. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1098612X13477537>. Acesso em: 20 jan. 2021.

ENGLER, W. J.; BAIN, M. Effect of different types of classical music played at a veterinary hospital on dog behavior and owner satisfaction. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 251, n. 2, p. 195-200, 2017. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.251.2.195>. Acesso em: 30 out. 2019.

FAILACE, R. **Hemograma: manual de interpretação**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2015.

FAM, A. L. D'A. et al. Alterações no leucograma de felinos domésticos (*Felis catus*) decorrentes de estresse agudo e crônico. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 8, n.3, p. 299-306, 2010. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/10898>. Acesso em: 4 fev. 2021.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014.

FONSECA, E. F.; FIORIN, L. H. G.; DESTEFANI, A. C. Avaliação dos Principais Erros Laboratoriais na Fase Pré-analítica: Atualização da Base Literária e de seu Impacto na Dinâmica Clínica. **Sapientia**, n. 14, p. 54-67, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/303857322_Avaliacao_dos_Principais_Erros_Laboratoriais_na_Fase_Pre-analitica_Atualizacao_da_Base_Literaria_e_de_seu_Impacto_na_Dinamica_Clinica. Acesso em: 30 out. 2019.

FORD, R. B.; MAZZAFERRO, E. **Kirk & Bistiner: Manual de Procedimentos Veterinários e Tratamento Emergencial**. São Paulo: Elsevier Editora Ltda., 2013.

FREITAS, A. V. et al. Estudo da variabilidade de bilirrubina total e direta expostas à luz ambiente. **Acta Biomedica Brasiliensia**, v. 9, n. 3, p. 72-79, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6789243>. Acesso em: 1 abr. 2021.

FUCK, E. M. T. et al. Efeitos dos anticoagulantes EDTA e citrato de sódio na contagem de plaquetas e leucócitos de gatos domésticos, em diferentes in-tervalos de tempo. **Medvep**, v. 10, n. 33, p. 1-8, 2012. Disponível em: <https://medvep.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Efeitos-dos-anticoagulantes.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2021.

GALDINO, Y. L. S.; MOREIRA, T. M. M.; CESTARI, V. R. F. Construção e validação de cartilha educativa: trabalhando inovações tecnológicas. In: MOREIRA et al. **Tecnologias para a promoção e o cuidado em saúde**. 1. ed., Fortaleza: UECE, 2018.

GOMES, A. F. M. M.; NUNES, A. A. Avaliação da solicitação de exames laboratoriais em um hospital universitário: consequências para a clínica e a gestão. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 27, n. 4, p. 412-419, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-462X2019000400412&script=sci_arttext. Acesso em: 28 abr. 2021.

GOSWAMI, B. et al. Evaluation of errors in a clinical laboratory: a one-year experience. **Clinical chemistry and laboratory medicine**, v. 48, n. 1, p. 63-66, 2010. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/CCLM.2010.006/html>. Acesso em: 6 mar. 2021.

GRANAT, F. et al. Changes in haematology measurements with the Sysmex XT-2000iV during storage of feline blood sampled in EDTA or EDTA plus CTAD. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 15, n. 6, p. 433-444, 2012. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1098612X12469967>. Acesso em: 17 jan. 2021.

GRINSPUN, M. P. S. Z. **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GRISOLIO, A. P.R. et al. O comportamento de cães e gatos: sua importância para a saúde pública. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 4, n. 1, p. 117-126, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevCiVet/article/view/36562/pdf>. Acesso em: 6 nov. 2019.

GUDER, W.G. The quality of diagnostic samples. **Blood Gas News**, p. 1-7, 2001. Disponível em: <https://acutecaretesting.org/en/articles/the-quality-of-diagnostic-samples>. Acesso em: 1 nov. 2019.

GUIMARÃES, A. C. et al. O laboratório Clínico e Os Erros Pré-analíticos. **Revista HCPA**, v. 31, n. 1, p. 66-72, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/hcpa/article/view/13899/11507>. Acesso em: 25 fev. 2020.

- HAMPTON, A. et al. Effects of music on behavior and physiological stress response of domestic cats in a veterinary clinic. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 22, n. 2, p. 122-128, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30744475/>. Acesso em: 18 mar. 2021.
- HOOIJBERG, E.; LEIDINGER, E.; FREEMAN, K. P. An error management system in a veterinary clinical laboratory. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 24, n. 3, p. 458-468, 2012. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1040638712441782>. Acesso em: 7 fev. 2021.
- HORWITZ, D. F.; RODAN, I. Behavioral awareness in the feline consultation: Understanding physical and emotional health. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 20, n. 5, p. 423-436, 2018. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X18771204>. Acesso em: 16 jan. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde: 2019: informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde: Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION. **ISO 15189: Medical Laboratories – Requirements for Quality and Competence**. Geneva: ISO, 2012.
- JAGUEZESKI, A. M. et al. Evaluation of time and temperature storage in platelet counts in blood samples of dogs. **Comparative Clinical Pathology**, v. 29, n. 1, p. 155-160, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00580-019-03046-2>. Acesso em: 26 mai. 2021.
- JERICÓ, M. M.; KOGIKA, M. M.; ANDRADE, N. J. P. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. Rio de Janeiro: Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2015.
- JONGE, G. et al. Interference of in vitro hemolysis complete blood count. **Journal of clinical laboratory analysis**, v. 32, n. 5, p. e22396, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jcla.22396>. Acesso em 18 mai. 2021
- JOVENTINO, E. S. et al. Tecnologias de enfermagem para promoção do aleitamento materno: revisão integrativa da literatura. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 32, n. 1, p. 178-184, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/5sRmxNQj8Tqc6szZCTbjGvx/?lang=pt>. Acesso em: 27 jun. 2021.
- JÚNIOR, L. C. M.; AJZEN, S.; KELLER, G. G. Avaliação radiográfica da ocorrência de displasia coxofemoral em gatos sem raça definida na cidade de São Paulo – Brasil. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, p. 61-64, 2007. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2007/61-64.pdf. Acesso em: 1 abr. 2021.

LEE, J.-M.; KANG, J. S. Changes of hematological references depends on storage period and temperature conditions in rats and dogs. **Laboratory animal research**, v. 32, n. 4, p. 241-248, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.5625/lar.2016.32.4.241>. Acesso em: 26 mai. 2021.

LIMA, D. V. M. DESENHOS DE PESQUISA: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA AUTORES. **Online Brazilian Journal of Nursing**, v. 10, n. 2, 2011. Disponível em: http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/3648/html_1. Acesso em: 21 abr. 2021.

LIMA-OLIVEIRA, G. S. et al. Controle da qualidade na coleta dos espécime diagnóstico sanguíneo: iluminando uma fase escura de erros pré-analíticos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 45, n. 6, p. 441-447, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v45n6/a02v45n6.pdf>. Acesso em: 24 out. 2019.

LIPPI, G. et al. Haemolysis: an overview of the leading cause of unsuitable specimens in clinical laboratories. **Clinical chemistry and laboratory medicine**, v. 46, n. 6, p. 764-772, 2008. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/CCLM.2008.170/html>. Acesso em: 5 fev. 2021.

LLOYD, J. K. F. Minimising Stress for Patients in the Veterinary Hospital: Why It Is Important and What Can Be Done about It. **Veterinary Sciences**, v. 4, n. 22, 2017. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2306-7381/4/2/22>. Acesso em: 15 jan. 2021.

LOCKHART, J.; WILSON, K.; LANMAN, C. The effects of operant training on blood collection for domestic cats. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 143, n. 2-4, p.128-134, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159112003061>. Acesso em 21 jan. 2021.

MÉDAILLE, C.; BRIEND-MARCHAL, A.; BRAUN, J. P. Stability of selected hematology variables in canine blood kept at room temperature in EDTA for 24 and 48 hours. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 35, n. 1, p. 18-23, 2006. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1939-165X.2006.tb00083.x>. Acesso em: 10 set. 2020.

MEDEIROS, S. S. et al. Estimativa e espacialização das temperaturas do ar mínimas, médias e máximas na Região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 247-255, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/sPnLvL87bFJ58b4yfYxjDh/?lang=pt#>. Acesso em: 1 jun. 2021.

MENDES, M. M. D.; OLIVEIRA, G. L. A produção de cartilhas científicas: uma proposta pedagógica sobre sustentabilidade no ensino médio. In: IV CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UEG, v. 4, 2017. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/10737>. Acesso em: 17 mai. 2021.

MERHY, E. E. Um ensaio sobre o médico e suas valises tecnológicas: contribuições para compreender as reestruturações produtivas do setor saúde. **Interface-comunicação, saúde, educação**, v. 4, p. 109-116, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/hWjdyMG9J4YhwPLLXdY3kfD/?lang=pt>. Acesso em: 29 jun. 2021.

MEZARROBA, M. E. et al. Novos valores de referência veterinários para volume plaquetário médio (MVP), amplitude de distribuição plaquetária (PDW) e plaquetócrito (PCT) na microrregião de Curitiba. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 50, n. 2, p. 171-173, 2018. Disponível em: <http://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2018/10/RBAC-vol-50-2-2018-ref.-668.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2021.

MORAIS, L. et al. Hemólise interfere na mensuração dos biomarcadores plasmáticos de estresse oxidativo em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 3, p. 713-721, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/bDVWJqxZMRZtF8RbwB6yTMk/?lang=pt>. Acesso em: 5 fev. 2021.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. **How to Define and Determine Reference Intervals in the Clinical Laboratory**; Approved Guideline – Second Edition. v. 20, n. 13. Pennsylvania: NCCLS, 2000.

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

NEMEC, A.; KOSOROK, M. D.; BUTINAR, J. The effect of high anticoagulant k3-edta concentration on complete blood count and white blood cell differential counts in healthy beagle dogs. **Slovenian Veterinary Research**, v. 42, n. 3/4, p. 65-70, 2005. Disponível em: [http://www2.vf.uni-lj.si/ZB/SlovVetRes_42_\(3-4\)_pp65-70.pdf](http://www2.vf.uni-lj.si/ZB/SlovVetRes_42_(3-4)_pp65-70.pdf). Acesso em: 30 mai. 2021.

NIETSCHE, E. A. et al. Tecnologias educacionais, assistenciais e gerenciais: uma reflexão a partir da concepção dos docentes de enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 13, n. 3, p. 344-352, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/D73Y67WhnhmbtqqX58czmzL/?lang=pt>. Acesso em: 11 jun. 2021.

NOGUEIRA JR, S.; NOGUEIRA, E. A. Alimentos para Animais de Estimação resistem à Crise Econômica. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 4, n. 11, p. 1-5, 2009. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-42-2009.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2019.

NORSWORTHY, G. D.; COOK, A. K.; LANIER, C. J. Impact of preheparinization and sample volume on routine hematology findings in healthy cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, 2020. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1098612X20926357>. Acesso em: 8 jan. 2021.

OLIVEIRA, A. C. et al. Concentração de anticoagulante, tempo e temperatura de armazenagem sobre os parâmetros hematológicos no hemograma automatizado. **Ciência Rural**, v. 40, n. 12, p. 2521-2526, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/f57nkbnnvwzhpyqw34HdHBD/?lang=pt>. Acesso em 10 set. 2020.

OLIVEIRA, C. F.; FERNANDES, T. R. L. Analysis of the pre-analytical phase in a private pathology laboratory of Maringá city-PR, Brazil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratoria**, v. 52, n. 2, p. 78-83, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jbpml/v52n2/1676-2444-jbpml-20160016.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2020.

OLIVEIRA, G. G. et al. Variação na Concentração sérica de glicose em amostras de Cães Armazenadas a 4°C. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 9, n. 1, p. 77-81, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br>. Acesso em: 3 nov. 2019.

OSÓRIO, L. G. et al. Exames auxiliares como ferramenta no diagnóstico clínico veterinário. **PUBVET**, v. 11, p. 1074-1187, 2015. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/2650/exames-auxiliares-como-ferramenta-no-diagnoacutestico-cliacutenico-veterinaacuterio>. Acesso em: 3 mar. 2021.

PHELAN, M. P. et al. Preanalytic factors associated with hemolysis in emergency department blood samples. **Archives of pathology & laboratory medicine**, v. 142, n. 2, p. 229-235, 2018. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/aplm/article/142/2/229/65790/Preanalytic-Factors-Associated-With-Hemolysis-in>. Acesso em: 19 mai. 2021.

PIVA, E.; TOSATO, F.; PLEBANI, M. Pre-analytical phase: The automated ProTube device supports quality assurance in the phlebotomy process. **Clinica Chimica Acta**, v. 451, p. 287-291, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0009898115300139?via%3Dihub>. Acesso em: 24 jun. 2020.

PLEBANI, M. Errors in laboratory medicine and patient safety: the road ahead. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 45, n. 6, p. 700-707, 2007. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/CCLM.2007.170/html>. Acesso em: 3 fev. 2021.

RANKRAPE, F. et al. IMPACTO SOCIOECONÔMICO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA À COMUNIDADE DE REALEZA-PR E REGIÃO. **Seminário Integrador de Extensão**, v. 2, n. 2, 2019. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SIE/article/view/10979>. Acesso em: 28 abr. 2021.

RIEMER, S. et al. A Review on Mitigating Fear and Aggression in Dogs and Cats in a Veterinary Setting. **Animals**, v. 11, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/1/158>. Acesso em: 8 jan. 2021.

RIVELLO, V. V.; LOURENÇO, P. M. A prevalência de erro na fase pré-analítica nos laboratórios de análises clínicas. **Revista de Saúde**, v. 4, n. 1/2, p. 13-16, 2013. Disponível em: <http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/RS/article/view/52>. Acesso em: 3 mai. 2021.

ROCHA, P. K. et al. Cuidado e tecnologia: aproximações através do Modelo de Cuidado. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. 1, p. 113-116, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/kmVnsg8zYHPf4CRgigPx4bj/?lang=pt>. Acesso em: 11 jun. 2021.

RODAN, I. et al. AAFP and ISFM feline-friendly handling guidelines. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, n. 5, p. 364-375, 2011. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1016/j.jfms.2011.03.012>. Acesso em: 15 jan. 2021.

SALBEGO, C. et al. Tecnologias Cuidativo-Educacionais: um Conceito em Desenvolvimento. In: TEIXEIRA, E. **Desenvolvimento de tecnologias cuidativo-educacionais**. v. 2, Porto Alegre: Moriá, 2020.

SALEEM, S. et al. A prospective study of causes of haemolysis during venepuncture: tourniquet time should be kept to a minimum. **Annals of Clinical Biochemistry**, v. 46, n. 3, p. 244-246, 2009. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1258/acb.2009.008228>. Acesso em: 5 fev. 2021.

SANTOS, A. P.; JUNIOR, G. Z. Controle de qualidade em laboratórios clínicos. **Revista Uningá**, v. 45, n. 1, 2015. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/1230>. Acesso em 11 mai. 2021.

SANTOS, C. N. et al. Exames laboratoriais e a fase pré-analítica. In: SEMPESQ. 18. ed., 2018. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/sempesq/article/view/3853/1942>. Acesso em: 19 mai. 2021.

SANTOS, Z. S. A.; LIMA, H. P. Tecnologia educativa em saúde na prevenção da hipertensão arterial em trabalhadores: análise das mudanças no estilo de vida. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 17, n. 1, p. 90-97, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/SsMhmSvSsKS4P6qdNdzDyfM/?lang=pt>. Acesso em: 11 jun. 2021.

SAYINER, S.; BORATAS, T. Veteriner Klinik Laboratuvarlarında Pre-Analitik Süreç. **Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, v. 15, n. 1, p. 68-76, 2018. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ercivet/issue/36501/414171>. Acesso em: 9 mar. 2021.

SENV, L. et al. Análise da temperatura, do tempo e da relação sangue/anticoagulante no hemograma. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 49, n. 2, p. 181-188, 2017. Disponível em: <http://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2017/08/RBACvol-49-2-2017-ref.-545-finalizado.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2020.

SILVA, B. P. L. et al. Effect of a synthetic analogue of the feline facial pheromone on salivary cortisol levels in the domestic cat. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 3, p. 287-290, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2017000300287&script=sci_arttext. Acesso em: 15 jan. 2021.

SILVA, B. R. et al. Bioquímico plasmático de cães: efeitos dos diferentes anticoagulantes em comparação com o soro. **Colloquium Agrariae**, v. 11, n. 1, p. 33-41, jan/jun. 2015. Disponível em: <http://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/1056>. Acesso em: 29 out. 2019.

SILVA, C. T.; CARVALHO, J. M.; CARVALHO, F. L. Q. Tecnologias voltadas para educação em saúde: o que temos para a saúde dos idosos? In: II SEMINÁRIO DE TECNOLOGIAS APLICADAS A EDUCAÇÃO E SAÚDE. Bahia, 2015. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/staes/article/view/1615/1091>. Acesso em: 26 jun. 2021.

SILVA, G. F. et al. Educação Permanente em Saúde aliada ao uso de tecnologias digitais para o enfrentamento da COVID19 em Cascavel/PR. **FAG Journal of Health**, v. 2, n. 4, p. 483-485, 2020. Disponível em: <https://fjh.fag.edu.br/index.php/fjh/article/view/281/216>. Acesso em: 26 jun. 2021.

SILVA, M. N. **Hematologia veterinária**. Belém: EditAEDi, 2017.

SILVA, P. F. N. et al. Correlação entre o hemocítômetro e outras técnicas de rotina para a contagem do número de plaquetas em cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina (H.V.-UEL). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 4, p. 659-664, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744086012.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2020.

SILVA, P. H. et al. **Hematologia Laboratorial: teoria e procedimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2016.

SILVA, R. et al. Leucograma de estresse. **Rev Cient Eletrônica Med Vet**, v. 4, 2008. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/Y3IPpWmQwuhdZTp_2013-6-13-15-55-59.pdf. Acesso em: 12 jan. 2021.

SILVEIRA, R. S. O. et al. Construção de tecnologia educativa para incentivar puérperas ao aleitamento materno. **Mostra Interdisciplinar do curso de Enfermagem**, v. 2, n. 1, 2017. Disponível em: <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/mice/article/view/1108>. Acesso em: 11 jun. 2021.

SOARES, J. M. et al. O uso de testes rápidos na rotina clínica veterinária. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 52328-52333, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/14037>. Acesso em: 28 abr. 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLINICA/ MEDICINA LABORATORIAL (SBPC/ML). **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/**

Medicina Laboratorial para Coleta de Sangue Venoso. 2. ed. São Paulo: Minha Editora, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLINICA/ MEDICINA LABORATORIAL (SBPC/ML). **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/ Medicina Laboratorial (SBPC/ML): Coleta e Preparo da Amostra Biológica.** São Paulo: Minha Editora, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLINICA/ MEDICINA LABORATORIAL (SBPC/ML). **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/ Medicina Laboratorial (SBPC/ML): Fatores pré-analíticos e interferentes em ensaios laboratoriais.** São Paulo: Manole, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLINICA/ MEDICINA LABORATORIAL (SBPC/ML). **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/ Medicina Laboratorial (SBPC/ML): Inovação no laboratório clínico.** São Paulo: Manole, 2019.

SOUZA, A. A. et al. CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CARTILHA EDUCATIVA SOBRE ENDOMETRIOSE. **Mostra Interdisciplinar do curso de Enfermagem**, v. 3, n. 1, 2019. Disponível em: <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/mice/article/view/3173/2716>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SOUZA, A. G.; CUNHA, M. C. K. Reflexões sobre a tecnologia educativa: conceitos e possibilidades. **Revista Horizontes de Linguística Aplicada**, v. 8, n. 1, p. 82-99, 2009. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/MED/article/view/719/0>. Acesso em: 11 jun. 2021.

TEIXEIRA, E. Tecnologias em Enfermagem: produções e tendências para a educação em saúde com a comunidade. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 12, n. 4, p. 598-600, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/index.php/fen/article/view/12470>. Acesso em: 27 jun. 2021.

TEIXEIRA, J. C. C.; CHICOTE, S. R. M.; DANEZE, E. R. 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://core.ac.uk/download/pdf/268033424.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2021.

THOMAS, L. Haemolysis as influence & interference factor. **Ejifcc**, v. 13, n. 4, p. 95, 2002. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6208064/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

THRALL, M. A. et al. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

VADEN, S. L. et al. **Exames laboratoriais e procedimentos diagnósticos em cães e gatos.** 1. ed. São Paulo: Roca, 2013.

VAN HAAFTEN, K. A. et al. Effects of a single preappointment dose of gabapentin on signs of stress in cats during transportation and veterinary examination. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 251, n. 10, p. 1175-1181, 2017. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.251.10.1175>. Acesso em: 8 jan. 2021.

VECINA, J. F.; PATRÍCIO, R. F.; CIARLINI, P. C. Importância do fibrinogênio plasmático na identificação de processos inflamatórios de cães. **Ciências Veterinárias dos Trópicos, Recife**, v. 9, n. 1, p. 31-35, 2006. Disponível em: <http://www.rcvt.org.br/volume9-1/artigo4.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2021.

VIAES, E. S. et al. Efeitos do análogo sintético do feromônio felino nos parâmetros vitais, concentração de cortisol e glicose de gatos submetidos ao exame físico e oftálmico. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 11, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9312>. Acesso em: 15 jan. 2021.

VIEIRA, R. H. G.; ERDMANN, A. L.; de ANDRADE, S. R. Vacinação contra influenza: Construção de um instrumento educativo para maior adesão dos profissionais de enfermagem. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 22, n. 3, p. 603-609, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/714/71428558005.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2021.

VOLK, J. O. et al. Executive summary of phase 3 of the Bayer veterinary care usage study. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 244, n. 7, p. 799-802, 2014. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.244.7.799>. Acesso em: 8 jan. 2021.

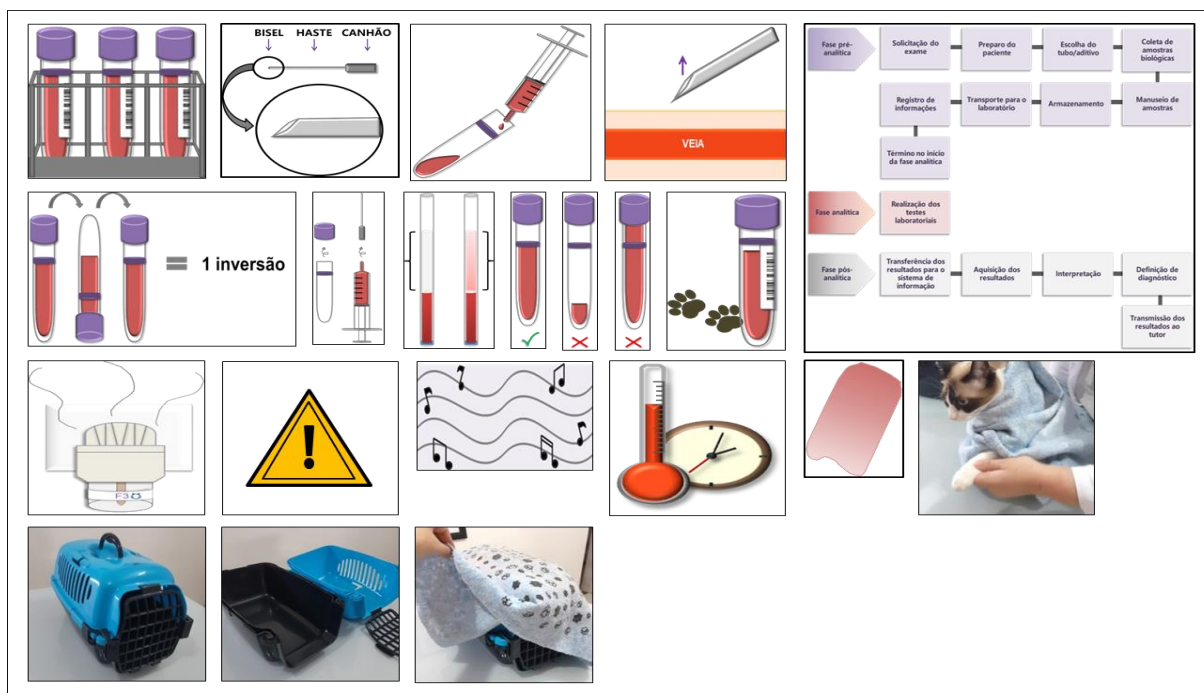
WENNECKE, G. Useful tips to avoid preanalytical errors in blood gas testing: electrolytes. **Blood Gas News**, p. 1-10, 2003. Disponível em: <https://acutecaretesting.org/en/articles/useful-tips-to-avoid-preanalytical-errors-in-blood-gas-testing-electrolytes>. Acesso em: 1 nov. 2019.

WILLIAMS, L. Cat handling and associated stress: A clinical nursing perspective. **Veterinary Nursing Journal**, v. 31, n. 3, p. 88-93, 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17415349.2015.1128859>. Acesso em: 3 fev. 2021.

WOLF, J. M.; WOLF, L. M. Fases Pré-analítica, analítica e pós-analítica no monitoramento laboratorial da anticoagulação com antagonistas da vitamina K. **Clinical Biomedical Research**, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/70775/pdf>. Acesso em: 2 nov. 2019.

APÊNDICE A – DEMONSTRATIVO DAS FIGURAS PRESENTES NA CARTILHA

Figuras produzidas pela pesquisadora:



Figuras obtidas em sites de banco de imagens gratuitas:

