

ANÁLISE DE PARÂMETROS SANGÜÍNEOS EM BOVINOS

MACHADO, Emanuel Trassante^{1*}
DA LUZ, Júlia Martins¹
GOMES, Lidsey Macke¹
ROSSATO, Andressa Dutra Piovesan²
CORADINI, Márcia Goulart Lopes²
BIANCHI, Eloísa²

RESUMO: A patologia é um dos ramos essenciais da Medicina Veterinária e com ela é possível estudar as múltiplas doenças encontradas nos animais. Com o estudo da patologia e o auxílio dos exames complementares, é possível chegar a um diagnóstico, tornando a rotina veterinária mais precisa. Dentre os exames complementares foi escolhido o hemograma, sendo o exame mais requisitado. Esse trabalho teve como objetivo, realizar a coleta de sangue de bezerros, comparar as amostras dos animais, aprender como fazer e interpretar o hemograma, a fim de ajudar no aprendizado dos discentes. Foi coletado sangue de quatro bezerros da raça Braford que tinham entre 6 e 10 meses, com auxílio de tubos do tipo vacutainers contendo EDTA. O sangue foi mantido em um caixa de isopor com gelo por cerca de 20 horas e logo após foram realizados o hemograma automatizado (Mindray BC-2800Vet), e paralelamente, o hematócrito e a confecção das lâminas e coloração manuais. A leitura das lâminas foi feita com um microscópio óptico, onde foi possível ser realizada a contagem das células. Os animais apresentaram algumas alterações no hemograma automatizado, como VCM diminuído e linfopenia, contendo algumas discrepâncias ao comparar com o manual, que não apresentou anisocitose ou policromasia. Foi possível perceber um possível problema na análise automática e demonstrar a importância do hemograma manual.

Palavras-chave: Exames complementares, Hemograma, Leitura das lâminas.

ABSTRACT: Pathology is one of the essential branches of Veterinary Medicine and with it, it is possible to study multiple illnesses found in animals. With the study of pathology and the assistance of complementary exams, it is possible to get a diagnosis, making the routine of veterinary more precise. Amongst the complementary exams, the chosen one was the hemogram, which is the most requested one. This project has as its objective, to draw blood from calves, compare samples from animals, and learn how to make and interpret the blood count, to help the students' learning. The blood of four calves of the Bradford race, between the ages of 6 and 10 months, was collected with the help of vacutainers tubes, which contains Ethylenediamine Tetraacetic Acid. The blood was kept in a styrofoam container with ice for about 20 hours and soon after taken to be made in the automatic CBC (Mindray BC-2800Vet), and simultaneously, the hematocrit, the confection of the slides and manual staining. The reading of the slides was made with an optic microscope, where it was possible to count the calls. The animals presented some alterations in the automatic CBC, like the MCV increase and lymphopenia, containing some discrepancy when compared with the manual, as it did not show any anisocytosis or polychromasia. It was possible to notice possible analytical problems in the automatic CBC and demonstrate the importance of the manual hemogram.

Keywords: Complementary exams, Blood count, Slide reading.

1 INTRODUÇÃO

A patologia exerce papel essencial na Medicina Veterinária, sendo a ciência que estuda a vida e a morte dos órgãos, tecidos e fluidos de um animal e é o primeiro passo a uma compreensão maior das doenças que acometem os pacientes. Com ela, é possível realizar

¹ Discentes do Curso Medicina Veterinária, Nível III 2024/1- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

² Docentes do Curso Medicina Veterinária, Nível III 2024/1 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

*E-mail para contato: emanuelmachado581@gmail.com

diagnósticos com maior precisão ao usar os exames complementares como ferramenta na clínica indispensável, seguindo sempre a ordem dos fatores diagnósticos. Estes exames permitem que o profissional tenha uma visão ampla, que é essencial num campo onde a comunicação com o paciente é limitada.

No início do século passado, a necessidade de uma investigação mais aprofundada do sangue dos pacientes não era uma grande preocupação, mas médicos começaram a estudar e se dedicar a uma investigação além da macroscópica e gradualmente firmaram critérios que marcaram a entrada do hemograma na rotina médica. Atualmente, entre os diversos exames laboratoriais requisitados por médicos de todas as áreas, o hemograma é o mais comum.

Neste contexto, o presente artigo visa realizar a coleta de sangue de bezerros, comparar as amostras dos animais e aprender como fazer e interpretar o hemograma, a fim de ajudar no aprendizado dos autores.

2 DESENVOLVIMENTO

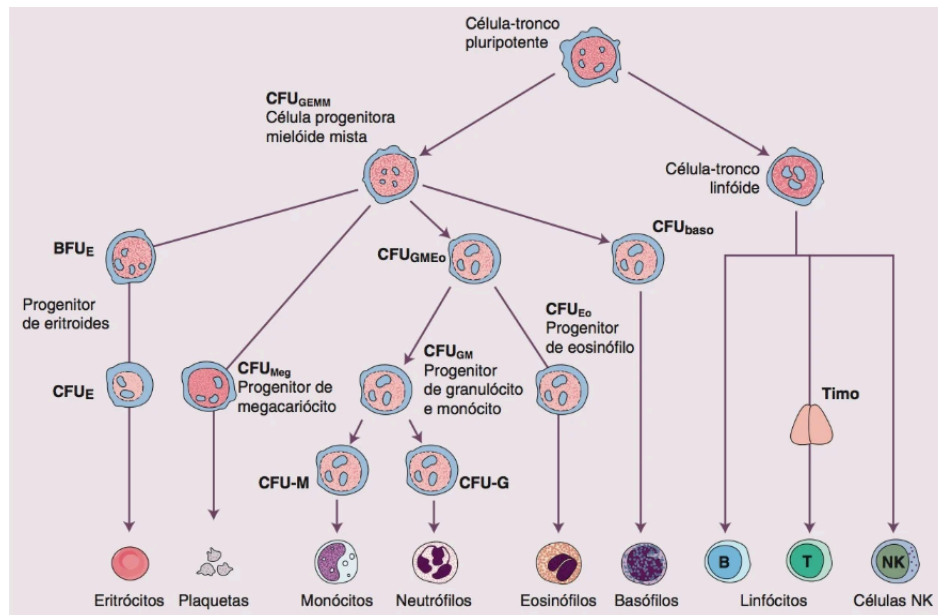
Nesta parte do trabalho será detalhado o referencial teórico, a metodologia empregada e os resultados encontrados neste artigo sobre hemograma.

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Hematopoiese

A hematopoiese pode ser classificada como pré-natal, que ocorre durante a vida intrauterina, e pós-natal, que ocorre após o nascimento. Na vida intrauterina, o primeiro local de produção das células sanguíneas é o saco vitelínico e, posteriormente, essa função é assumida pelo fígado, baço e medula óssea. No recém-nascido, a produção das células sanguíneas passa a ocorrer na medula óssea de todos os ossos do corpo. À medida que o animal vai crescendo e chegando à fase adulta, a produção das células do sangue ocorre apenas na medula óssea dos ossos chatos, ossos longos (epífises) e esterno. Em algumas situações, nos animais adultos, o fígado e o baço podem retomar o potencial hematopoiético, sendo essa função denominada de hematopoiese extramedular (SILVA, 2017).

Figura 1: Processo de hematopoiese.



Fonte: Fundamentos em Hematologia de Hoffbrand (2018).

2.1.2 Composição do sangue

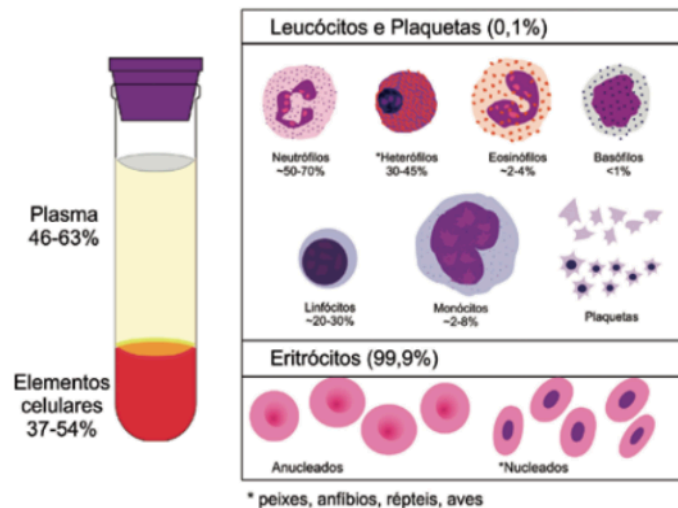
Segundo Silva (2017), o sangue é um tecido fluido composto por plasma ou meio intercelular e por hemácias, leucócitos e plaquetas que são tipos celulares. No plasma é encontrado água, minerais, eletrólitos, vitaminas, proteínas, lipídios e carboidratos. Cada um dos tipos celulares desempenha um papel específico para o organismo. As hemácias carregam os gases sanguíneos, os leucócitos fazem parte da defesa orgânica e as plaquetas atuam no processo de hemostasia.

Os glóbulos brancos ou leucócitos fazem parte do sistema imunitário e participam da resposta imune inata e específica e estão presentes na linfa, órgãos linfoides, tecidos conjuntivos e no sangue. Apresentam-se como um grande grupo de células com diversas formas, tamanhos, números e funções. Eles são divididos em categorias que variam de acordo com suas características e existem em dois grandes grupos: polimorfonucleares e mononucleares (SILVA, 2017).

De acordo com Silva (2017), a primeira categoria também é denominada de granulócitos e apresentam um núcleo polimorfo (com diferentes formas) e o citoplasma com grânulos contendo enzimas hidrolíticas. Nos mamíferos, os granulócitos são representados por neutrófilos, basófilos e eosinófilos. Em outras espécies, como as silvestres, os heterófilos são o tipo celular que equivale aos neutrófilos dos mamíferos. Já os mononucleares, ou

agranulócitos, não apresentam grânulos visíveis no citoplasma e seus núcleos apresentam formato endentado ou arredondado, sendo representados pelos monócitos e linfócitos.

Figura 2: Constituintes do sangue.



Fonte: Hematologia Veterinária (2017).

2.1.3 Introdução ao hemograma

Segundo Barger (2003), o hemograma completo é uma importante e poderosa ferramenta, bem como um componente mínimo de fonte de informações. Também pode ser usado para monitorar a resposta para terapia, para medir a severidade de uma patologia ou como ponto inicial para formular uma lista de diferentes diagnósticos. A interpretação do hemograma pode ser quebrada em três sessões: avaliação de eritrócitos, leucócitos e plaquetas. Cada um desses parâmetros pode ser interpretado individualmente, contudo, a integração de dados é importante para um diagnóstico mais preciso.

O hemograma é composto por: eritrograma e leucograma. No eritrograma avaliam-se somente as células vermelhas do sangue, os eritrócitos são quantificados e o valor obtido é comparado com o valor de referência, que é pré-estabelecido conforme a idade do paciente. Por outro lado, o leucograma é a parte do hemograma que analisa as células brancas do sangue, os leucócitos, classificados em bastonetes, neutrófilos segmentados, linfócitos, monócitos, eosinófilos e os basófilos (GONZÁLES e SILVA, 2008). O plaquetograma, o qual se compõe de avaliação morfológica e contagem de plaquetas, auxiliando a interpretação da hemostasia (LOPES, 2007).

2.1.3.1 Eritrograma

Segundo Failace (2015), o eritrograma é uma parte do hemograma que avalia o eritrônio, termo usado para designar um órgão difuso que inclui os 25 a 30 trilhões de eritrócitos circulantes e o tecido eritroblasto da medula óssea que lhes dá origem. A patologia do eritrônio é principalmente quantitativa, já que a sua função de transporte de oxigênio do pulmão para os tecidos é exercida pelo conteúdo hemoglobínico da massa eritroide. Dessa maneira, a anemia é definida como uma diminuição de hemoglobina sanguínea. Essa diminuição acompanha normalmente a eritrocitopenia, ou seja, baixa da contagem de eritrócitos. Outro fator detectado pelo eritrograma é a poliglobulia, que é a expansão da massa eritroide/hemoglobínica e costuma ser decorrente de aumento da eritropoese mediado por produção excessiva, apropriada ou inapropriada de eritropoetina. Portanto, o eritrograma nota, quantifica e ajuda no diagnóstico causal das anemias e poliglobulias.

2.1.3.2 Leucograma

Conforme Weiser (2014), a interpretação das concentrações de leucócitos no sangue fornece uma informação sobre os potenciais processos que estão afetando o paciente. O conjunto completo de dados numéricos no perfil leucocitário, com qualquer anormalidade morfológica, é conhecido como leucograma. Um leucograma que apresente anormalidades permite a identificação de processos patológicos, mesmo não fornecendo um diagnóstico específico. Porém, a interpretação de anormalidades leucocitárias em um processo, em conjunto com os achados clínicos, pode levar ao diagnóstico.

2.1.3.3 Plaquetograma

De acordo com Silva (2016), o plaquetograma é a parte do hemograma que quantifica e avalia morfológicamente as plaquetas. A contagem total de plaquetas é expressa em número de plaquetas por litro ou mililitro de sangue. A redução no número de plaquetas é tecnicamente denominada trombocitopenia (plaquetopenia), enquanto o aumento é dito trombocitose (plaquetose).

2.1.4 Análise de hemograma

Para uma interpretação mais precisa em relação aos dados da patologia clínica é necessário muitos fatores fisiológicos, tais como: idade, sexo, local de coleta, etc. estejam

sendo considerados, por tanto, apenas um método de interpretação de dados não pode abordar todas as possíveis situações (EVANGELISTA, 2023).

Logo, os dados de cada estudo devem ser avaliados como único a cada novo caso. Utilizando uma abordagem de “peso de evidência”, que requer explicação de padrões gerais e das relações entre as mudanças, no lugar de depositar a confiança unicamente em critérios quantitativos (quantidade das células disposta em um espaço ou quadrante pré-determinado) e qualitativos (visa a qualidade e integridade celular) específicos de grandeza das mudanças (EVANGELISTA, 2023).

As análises são demonstradas numericamente, mostrando valores de referência para cada parâmetro em concordância com faixa etária e sexo. Identificando igualmente possíveis alterações nos valores obtidos (VERRASTRO, 2005).

Conforme Naoum (2008), a interpretação do hemograma leva em consideração a classe branca e vermelha do sangue, sendo a análise da série vermelha constituída por algumas determinações básicas como: 1 – Contagem de eritrócitos (CE): $106 / \text{mm}^3$

2 – Dosagem da hemoglobina (Hb): g/dL

3 – Hematócrito (Ht): %

4 – Volume Corpuscular Médio (VCM): μm^3 ou fm^3

5 – Hemoglobina Corpuscular Média (HCM): pg

6 – Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM): g/dL

Assim como a contagem da série branca leva em consideração analisada por meio dos seguintes índices: 1 – Contagem total de leucócitos (CTL): $103 / \text{mm}^3$

2 – Contagem diferencial de leucócitos (CDL)

Neutrófilos (Bastonetes e Segmentados): % e $103 / \text{mm}^3$

Eosinófilos: % e $103 / \text{mm}^3$

Basófilos: % e $103 / \text{mm}^3$

Linfócitos: % e $103 / \text{mm}^3$

Monócitos: % e $103 / \text{mm}^3$

A análise individual das células brancas do sangue é fornecida em duas formas: porcentagem (ou proporção) e contagem absoluta em cada microlitro de sangue. A contagem absoluta é mais indicativa para diagnósticos do que a proporção relativa (NAOUM, 2008).

2.1.5 Técnicas de coleta

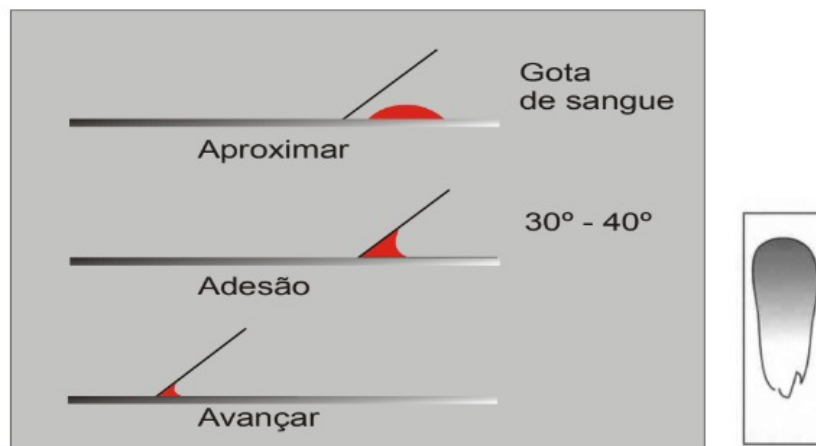
De acordo com Lopes (2007), é preciso conter o animal adequadamente, proporcionando o mínimo de estresse, para obter-se um resultado hematológico adequado. A antisepsia é feita para inibir microrganismos e após isso, garrote manual para introduzir a agulha. A coleta pela veia jugular é o local mais adequado para análises hematológicas na maioria das espécies. Com uma seringa descartável colete o sangue gradualmente. Retirar o garrote antes de remover a agulha e comprimir manualmente o local de punção com algodão embebido em álcool iodado. Remover a agulha e mover o sangue, com suave compressão do êmbolo para evitar hemólise, para dentro do tubo de coleta contendo EDTA.

2.1.6 Preparo do esfregaço e coloração

Segundo Lopes (2007), o esfregaço consiste em:

- Preparar duas lâminas novas e desengorduradas, sendo uma com os cantos arredondados;
- Homogeneizar o sangue no frasco de colheita fechado, por inversão, e colocar com o capilar do micro-hematócrito, antes de fechá-lo, uma gota de sangue na lâmina;
- Colocar a outra lâmina (recortada) à frente da gota de sangue, num ângulo de 45º. Fazer um ligeiro movimento para trás até o sangue espalhar-se pela lâmina;
- Com um movimento uniforme, para frente, fazer esta lâmina deslizar sobre a outra. O sangue se estenderá por sobre a lâmina, formando o esfregaço (figura 3);
- Agitar a lâmina até secar o esfregaço completamente e identificá-lo com lápis na borda mais espessa do esfregaço.

Figura 3: Como realizar um esfregaço sanguíneo.



Fonte: Os autores (2024).

2.1.7 Causas de hemólise

De acordo com CERBA-LCA (2018), dentre os fatores que podem ocasionar a hemólise estão: doenças hemolíticas, condição do paciente (UTI, neonatal) e procedimentos de coleta. Cuidados no procedimento de coleta para evitar a hemólise:

- Não realizar a punção imediatamente após a assepsia, deixando o álcool secar;
- Selecionar adequadamente o calibre da agulha ao vaso que será puncionado;
- Em coletas de sistema fechado (a vácuo), puncionar a veia do paciente com o bisel voltado para cima;
- Em coletas de sistema aberto (com seringa), retirar a tampa do tubo e dispensar o sangue escorrendo pela parede do mesmo;
- Cuidados com o tempo de garroteamento;
- Cuidados com coletas traumáticas;
- Respeitar o volume de amostra indicado no tubo para evitar a hemólise e resultados errôneos;
- Certificar a integridade do material de coleta e do gel separador;
- Homogeneizar o tubo suavemente por inversão completa de 5 a 10 vezes;
- Deixar o tubo na vertical até o momento de ser centrifugado;
- Cuidados com o tempo decorrido entre a coleta e centrifugação;
- Velocidade e cuidados com a centrifugação;
- Cuidados com a recentrifugação das amostras;
- Cuidados com o tempo e temperatura de transporte;
- Cuidados com o contato da amostra direto com o gelo reciclável/gelo seco, com a exposição a temperaturas elevadas e com a exposição direta à luz do sol, para evitar, além da hemólise, a degradação dos analitos.

2.1.8 Valores de referência para hemograma

Tabela 1: Eritrograma

Parâmetro (Unidade)	Bovino
Eritrócitos ($\times 10^6$ / μ L)	5,0 - 10,0
Hb (g/dL)	8,0 - 15,0
VG ou Ht (%)	24 - 46
HCM (pg)	14,4 - 18,6
VCM (pg)	40 - 60
CHCM (%)	30 - 36

Fonte: SCHALM's Veterinary Hematology (2010).

Tabela 2: Leucograma

Parâmetro (Unidade)	Bovino
Leucócitos (μ L)	4.000 - 12.000
Bastonetes (μ L)	0 - 120
Bastonetes (%)	0 - 2
Segmentados (μ L)	600 - 4.000
Segmentados (%)	15 - 45
Linfócitos (μ L)	2.500 - 7.500
Linfócitos (%)	45 - 75
Monócitos (μ L)	25 - 840
Monócitos (%)	2 - 7
Eosinófilos (μ L)	0 - 2.400
Eosinófilos (%)	2 - 20
Basófilos (μ L)	0 - 200
Basófilos (%)	0 - 2
Proteína (g/dL)	7,0 - 8,5
Pla. ($\times 10^3$ / μ L)	100 - 800

Fonte: SCHALM's Veterinary Hematology (2010).

2.2 Material e Métodos

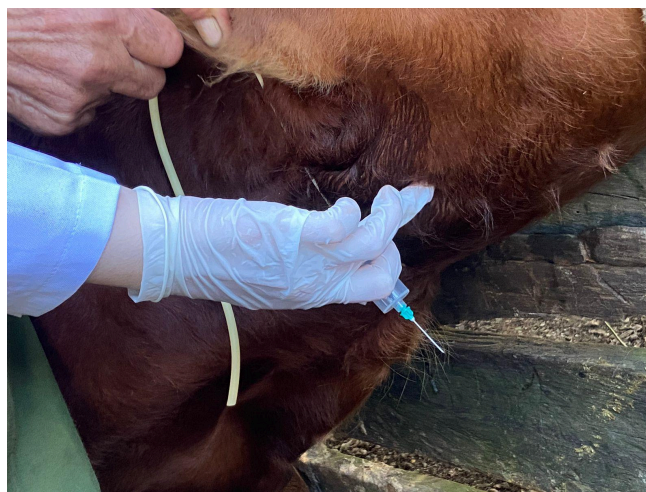
O exame escolhido para esse trabalho foi o hemograma e ele foi realizado utilizando sangue de quatro bezerros da raça Braford que tinham entre 6 a 10 meses. O sangue foi coletado pela veia jugular (Figura 5) com o auxílio de tubos do tipo vacutainers com tampa roxa, que contém EDTA, utilizado para análises hematológicas. Após a coleta, o sangue coletado foi mantido em um isopor com gelo por cerca de 20 horas (não se deve ultrapassar 24 horas) e em seguida levado ao Hospital Veterinário São Francisco.

Figura 4: Bezerros utilizados para o hemograma.



Fonte: Os autores (2024).

Figura 5: Coleta do sangue na veia jugular.



Fonte: Os autores (2024).

Figura 6: Sangue coletado.



Fonte: Os autores (2024).

No hospital, o primeiro passo foi realizar o hemograma automatizado feito pelo analisador hematológico Mindray BC-2800Vet, onde a máquina recolhe uma porção da amostra sanguínea e imprime os resultados de acordo com a espécie escolhida. Após isso, foi realizado o hematócrito. O sangue deve ser inserido em um capilar e depois colocado em um tubo Falcon. Na centrífuga, dois tubos devem ficar dispostos de maneira simétrica durante 5 minutos. Posterior à centrifugação, os eritrócitos foram separados do soro, e o capilar foi comparado a um gabarito. Logo após, se deve quebrar o capilar e uma gota do soro é exposta ao refratômetro a fim de observar as proteínas plasmáticas totais (PPT), como observado na Figura 7.

Figura 7: Observação das PPT no refratômetro.

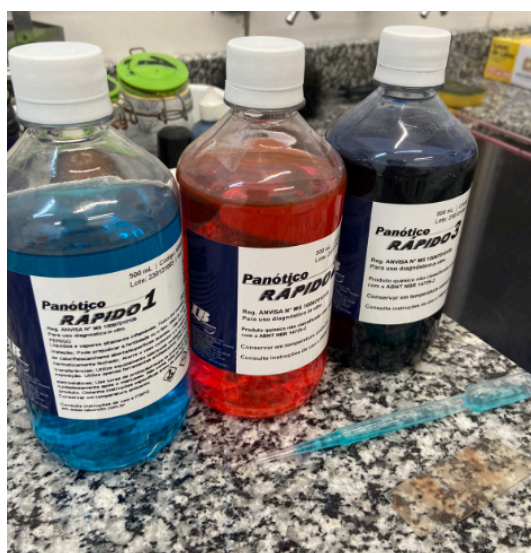


Fonte: Os autores, 2024. Bagé-RS.

Para o processo de visualização e contagem microscópica das células, pipetas e capilares foram utilizados para a confecção de lâminas. Primeiramente, foi aplicado o mínimo possível de sangue sobre a lâmina, para criar uma camada fina e homogênea, e em seguida esse mesmo sangue foi espalhado com o auxílio de outra lâmina, a fim de ter uma clara observação das células no microscópio de luz.

A coloração de lâminas de esfregaço sanguíneo foi feita com o kit panótico rápido (Figura 8). Com o auxílio de uma pipeta, uma quantidade generosa da coloração foi colocada sobre cada lâmina, que ficaram com a coloração por um minuto em cada etapa (1, 2 e 3). A última lavagem é com água corrente, delicadamente para não danificar.

Figura 8: Coloração das lâminas de microscopia.



Fontes: Os autores, 2024. Bagé-RS.

Após a coloração das lâminas, elas foram deixadas a secar para que o armazenamento delas pudesse ser feito da melhor forma, a fim de evitar que a água atrapalhasse a fixação da coloração. Após secas, elas foram guardadas em uma bandeja de maneira a não tocarem umas nas outras.

A leitura das lâminas foi feita no laboratório de microbiologia da Faculdade IDEAU, com auxílio das professoras. Utilizando um microscópio óptico, as lâminas foram focadas e foi possível observar as células com a ajuda de um gabarito. As hemácias foram contadas até a centésima e assim formaram um resultado com as outras células.

2.3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos das análises de sangue automatizado e manual dos bezerros são apresentados a seguir na Tabela 3, 4 e 5.

Tabela 3: Hemograma e Leucograma automatizado.

Parâmetros	Bezerro 1	Bezerro 2	Bezerro 3	Bezerro 4	Referências
Eritrócitos	7.37 x 10 ¹² /L	7.84 x 10 ¹² /L	7.02 x 10 ¹² /L	10.18 x 10¹²/L	5.00 – 10.0 ¹² /L
Hemoglobina	110 g/L	102 g/L	104 g/L	137 g/L	8.00 – 15.0 g/L
Hematócrito	28.9%	29.5%	29.8%	38.0%	24.0 – 46.0%
VCM	39.3 fL	37.7 fL	42.5 fL	37.4 fL	40.0 – 60.0 fL
HCM	14.9 pg	13.0 pg	14.8 pg	13.4 pg	11.0 – 17.0 pg
CHCM	380 g/L	345 g/L	348 g/L	360 g/L	31.0 – 38.5 g/L
Leucócitos	11.2 x 10 ⁹ /L	7.5 x 10 ⁹ /L	10.4 x 10 ⁹ /L	9.8 x 10 ⁹ /L	4.0 – 12.0 ⁹ /L
Linfócitos#	1.0 x 10⁹/L	3.2 x 10 ⁹ /L	3.5 x 10 ⁹ /L	4.7 x 10 ⁹ /L	2.5 – 7.5 ⁹ /L
Monócitos#	1.3 x 10⁹/L	1.0 x 10⁹/L	1.5 x 10⁹/L	1.3 x 10⁹/L	0.0 – 0.8 ⁹ /L
Granulócitos#	8.9 x 10⁹/L	3.3 x 10 ⁹ /L	5.4 x 10⁹/L	3.8 x 10 ⁹ /L	0.6 – 4.0 ⁹ /L
Linfócitos%	8.6%	42.9%	33.7 %	47.6%	45 - 75%
Monócitos%	11.6%	13.4%	14.5%	14.0%	2 – 7%
Granulócitos%	79.8%	43.7%	51.8%	38.4%	17 – 67%
RDW	17.5%	17.1 %	16.3 %	17.9%	0.0 – 99.9%
PLT	445 x 10 ⁹ /L	257 x 10 ⁹ /L	206 x 10 ⁹ /L	371 x 10 ⁹ /L	100 – 800 ⁹ /L
MPV	5.1 fL	5.2 fL	6.1 fL	5.2 fL	0.0 – 99.9 fL

Fonte: Os autores, 2024.

Tabela 4: Resultados do hematócrito e PPT manuais.

Parâmetros	Bezerro 1	Bezerro 2	Bezerro 3	Bezerro 4	Referências
Hematócrito	40	40	38	65	24.0 – 46.0%
PPT	6,5	7,5	6,5	6,0	7,0- 8,5 g/dL

Fonte: Os autores, 2024.

Tabela 5: Contagem de células sanguíneas pelo método manual.

Células	Bezerro 1	Bezerro 2	Bezerro 3	Bezerro 4
Hemácias	100	100	100	100
Linfócitos	5 (1%)	1 (0%)	4 (0%)	3 (0%)
Neutrófilos	5 (1%)	7 (2%)	10 (5%)	8 (3%)
Eosinófilos	2 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Basófilos	0 (0%)	1 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Plaquetas	20 (15%)	11 (5%)	24 (15%)	13 (7%)

Fonte: Os autores, 2024.

Assim como Bundt (2021), além do hemograma automatizado, foi realizado o hemograma manual para conferir se as patologias correspondem.

Conforme Quiroz-Rocha et al. (2000), o envio de amostras inadequadas implica em perda de tempo, de recursos e, em ocasiões, complicações na saúde do animal devido a uma interpretação incompleta ou incorreta dos resultados. Dessa forma, foi feito o transporte com o máximo de cuidado para evitar a coagulação do sangue e possível avaria dele no processo.

Existem diversos métodos para realizar a coleta de sangue de um bovino, podendo ser utilizada a agulha direta, seringa, sistema de tubos com vácuo (vacutainer) e sistema de vácuo com tubos de plásticos (QUIROZ-ROCHA, 2000). Após orientação de professores, o grupo optou pelo sistema vacutainer.

Segundo Rodrigues et al. (2023), deve-se realizar a assepsia do local com álcool 70%, o garrote e depois puncionar a veia de escolha, que deve ser a jugular, coccígea ou mamária do bovino. Após a primeira tentativa, os autores concluíram que a veia jugular seria de maior proveito, visto que a partir dela foi possível coletar uma quantidade satisfatória de sangue.

Os eritrócitos dos mamíferos são anucleados, sendo diferentes de todos os outros vertebrados, os quais têm núcleo. Os eritrócitos são células arredondadas e relativamente bicôncavas na maioria dos mamíferos (THRALL, 2014). Ainda segundo o autor, eritrócitos podem ser classificados por sua coloração, sendo as categorias as células policromáticas e hipercromáticas. Podem, também, ser consideradas microcíticos ou macrocíticos no caso da anisocitose. Dentro desses parâmetros, as hemácias observadas nos esfregaços apresentaram coloração normal e não apresentaram anisocitose.

O Bezerro 4 apresentou leve aumento de eritrócitos. De acordo com Zachary (2018), a eritrocitose absoluta causa o aumento da viscosidade do sangue, o que causa um fluxo de sangue e distensão da microvasculatura inadequados. Os animais afetados podem ter hipóxia, trombose e hemorragia teciduais.

Segundo Borges (2008), o volume corpuscular médio diminui em bovinos recém-nascidos em até 10% após 48 horas do nascimento, o volume continua a diminuir, pois os eritrócitos fetais são substituídos por células de menor tamanho dos 3 aos 6 meses do animal. Os bezerros 1, 3 e 4 apresentaram microcitose que pode ser um indicativo de anemia.

A anemia microcítica pode ocorrer devido à perda de sangue (hemorragias), em caso de hemorragias crônicas e à deficiência nutricional, com déficit de fatores essenciais, como o ferro, cobre ou baixos índices de fatores hematopoiéticos, como a vitamina B2 (riboflavina) e no desvio porto-sistêmico (HARVEY, 2000).

De acordo com Failace (2015), o aumento real da CHCM, entre 36% e 39% indica hiper Cromia e normalmente ocorre na esferocitose e pode ser causada por desidratação dos eritrócitos e também hemoglobinopatias; fora os exemplos possíveis, o aumento de CHCM deve ser desconsiderado, pois esse é o limite da saturação dos eritrócitos. No caso dos quatro animais escolhidos, se chegou à conclusão de que houve um erro de calibragem na máquina, pois o aumento excedeu essa porcentagem. Acredita-se, também, que esse mesmo erro tenha acontecido na contagem da hemoglobina.

Segundo Silva (2016), a linfopenia é descrita como a diminuição do número de linfócitos no sangue. Entre as causas, é possível citar a administração de corticoides, fase aguda das infecções virais, processos infecciosos graves, drogas imunossupressoras ou radiação e perda de líquidos ricos em linfócitos (efusão quílose). O bezerro 1 apresentou essa redução.

A monocitose é uma alteração considerada relativamente desimportante e às vezes acompanha respostas inflamatórias crônicas e agudas. Quando acompanha resposta inflamatória é interpretada como resposta ao aumento na demanda de células mononucleares nos tecidos (THRALL, 2014).

Conforme Zachary (2018), a monocitose pode ocorrer por excesso de glicocorticoides ou inflamação severa, e de maneira menos comum a rara com a leucemia monocítica, neutropenia imunomediada e hematopoiese cíclica. Com os glicocorticoides endógenos ou exógenos em excesso, os monócitos mudam do *pool* marginal para o *pool* circulante. Com

isso em mente é possível levantar possíveis razões para a presença da monocitose, condição que todos os bezerros apresentaram.

Os bezerros 1 e 3 apresentaram granulocitose, onde os neutrófilos, eosinófilos e basófilos estavam aumentados, pois estes fazem parte do grupo dos granulócitos. Segundo Silva (2017), a neutrofilia ocorre devido ao aumento da produção ou liberação da medula óssea em decorrência de estresse (aumento dos corticosteroides ou adrenalina) ou em resposta à inflamação, ou infecção moderada a grave. A eosinofilia pode ocorrer em casos de parasitismo, hipersensibilidade, granuloma eosinofílico felino e gastroenterites eosinofílicas. A basofilia é um achado raro, que ocorre normalmente em associação com a eosinofilia. Os basófilos não associados aos eosinófilos podem ser observados na doença mieloproliferativa crônica.

No hemograma automatizado, o hematócrito de todos os animais estavam no padrão, porém no manual, o bezerro 4 apresentou alteração. Por essa razão é de grande auxílio realizar ambos exames.

3 CONCLUSÃO

Os discentes desempenharam as etapas do projeto com excelência, podendo ampliar seus conhecimentos sobre o assunto. A partir dos resultados encontrados sugere-se que os animais encontravam-se doentes. Após devolutiva ao proprietário, os animais foram vermifugados e tratados e encontram-se saudáveis.

REFERÊNCIAS

BAIN, Barbara J. **Células Sanguíneas um guia prático**. Artmed p. 25, 5a ed. Porto Alegre, 2016. Acesso em: 24 mai. 2024.

BARGER, Anne M. **The complete blood cell count: a powerful diagnostic tool**. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2003. Acesso em: 08 mar. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14664195/>.

BORGES, Aline Cardoso. **Componentes sanguíneos de bovinos (Bos taurus) sadios da raça Pantaneira, em diferentes faixas etárias, criados extensivamente**. Goiânia 2008. Acesso em 23 mai. 2024. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/Dissertacao2008_Alinne_Borges.pdf

CARMO, Blênio Magno Bernardes. **Hemograma completo: ferramenta de diagnóstico na medicina veterinária**. Brazilian Journal of Development. Curitiba, v. 6, n. 7, p. 49989-49994 jul. 2020. Acesso em: 06 mar. 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13739>

CERBA-LCA, Manual de Coleta e Catálogo de Exames do Laboratório. São Paulo, p. 9. 2018. Acesso em: 23 mai. 2024. Disponível em: <https://cerba-lca.com.br/wp-content/uploads/2023/08/Manual-de-Coleta-V2.pdf>

EVANGELISTA, Fernanda Cristina Gonjito. **Ensaio e Ciências**, v.27, n.3, 2023, p.296-302. Acesso em: 13 mar. 2024.

GONZÁLES, FÉLIX, H. D., QUIROZ-ROCHA, Gerardo F et al. **Uso de Provas de Campo e Laboratório Clínico em Doenças Metabólicas e Ruminais dos Bovinos**. UFRGS, 2000. Acesso em: 16 abr 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Joao-Batista-Souza-Borges/publication/266566470_USO_DE_PROVAS_DE_CAMPO_E_LABORATORIO_CLINICO_EM_DOENCAS_METABOLICAS_E_RUMINAIS_DOS_BOVINOS/links/54b7d6e80cf28faced608b94/USO-DE-PROVA-S-DE-CAMPO-E-LABORATORIO-CLINICO-EM-DOENCAS-METABOLICAS-E-RUMINAIS-DOS-BOVINOS.pdf#page=17

LOPES, Sonia Terezinha dos Anjos. **Manual de patologia clínica veterinária**. 3a ed. Santa Maria, 2007. Acesso em: 13 mar. 2024. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/sanidade/livros/MANUAL%20DE%20PATOLOGIA%20CLINICA%20VETERINARIA.pdf>

NAOUM, Paulo Cesar, e Flávio Augusto Naoum. **Interpretação laboratorial do hemograma**. São José do Rio Preto, Brasil 2008. Acesso em: 13 mar. 2024.

RODRIGUES, Daniel Sobreira, et al. **Orientações para coleta de sangue para diagnóstico de hemoparasitoses em bovinos**. EPAMIG, 2023. Acesso em: 15 mai 2024. Disponível em: <https://www.livrariaepamig.com.br/docs/ct-393-orientacoes-para-coleta-de-sangue-para-diagnostico-de-hemoparasitoses-em-bovinos-trypanosoma-babesia-e-anaplasma/>



INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE BAGÉ



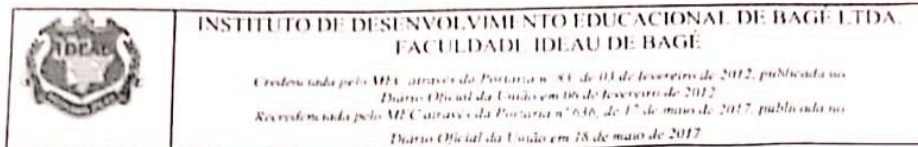
SILVA, Malena Noro. **Hematologia Veterinária**. EditAEDI. UFPA, 2016. Acesso em: 11 mar. 2024. Disponível em: https://livroaberto.ufpa.br/jspui/bitstream/prefix/734/1/Livro_HematologiaVeterinaria.pdf

THRALL, Mary Anna. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**, 2ª edição p.101-104. Editora Roca. São Paulo, 2014. Acesso em: 17 mar. 2024.

VERRASTRO, Therezinha et al. **Hematologia e Hemoterapia: Fundamentos de morfologia, Fisiologia, Patologia e clínica**. São Paulo: Atheneu, 2005. Acesso em: 13 mar. 2024.

ZACHARY, James F. **Bases da Patologia em Veterinária**. Grupo GEN, 2018, (6th edição). Acesso em: 23 mai. 2024.

Projeto de Aperfeiçoamento Teórico-Prático
Curso: Medicina Veterinária
Nível: III



TERMO DE AUTENTICIDADE
PROJETO DE APERFEIÇOAMENTO TEÓRICO E PRÁTICO

Emanuel Trassante Machado; Julia Martins da Luz; Lidrey
Macke Gomes

_____, alunos do Curso de Graduação
em Medicina Veterinária, da Faculdade IDEAU
declaramos ter o pleno conhecimento do regulamento e normas referentes ao **Projeto de**
Aperfeiçoamento Teórico e Prático e que o realizaremos pelo próprio esforço e sem plágio
de obras literárias, sob orientação dos Professores Anderson Dutra Rosseto
Rosseto, Márcia Goulart Lopes Fioradini; Cláudia Bianchi

Declaramos, ainda, ter o pleno conhecimento que poderemos sofrer sanções legais na esfera
civil e penal, caso seja comprovado o plágio e/ou aquisição de trabalhos concluídos, além do
prejuízo de medidas de caráter educacional.

Bagé (RS), 24 de junho de 2024

Acadêmicos

Emanuel Trassante Machado
Julia Martins da Luz
Lidrey Macke Gomes

Professores

Anderson D. P. Rosseto
Márcia G. L. Fioradini
Cláudia Bianchi

Assinatura

Emanuel Trassante Machado
Julia Martins da Luz
Lidrey Macke Gomes

Assinatura

Anderson Dutra Rosseto
Márcia Goulart Lopes Fioradini
Cláudia Bianchi