

HEMOGRAMA EM EQUINOS

MEDEIROS, Alencar Barão¹
FRANTZ, Ana Cecília da Luz¹
GUARIENTI, Gibson Aragonez¹
FLECK, Laura de Souza¹
ZAGO, Ricardo Ragagnin¹

ROSSATO, Andressa Dutra Piovesan²
SIMÕES, Michele da Rosa Scholant²
BIANCHI, Eloisa²

RESUMO: O intuito deste trabalho é a formulação de um referencial teórico e a realização de um projeto prático referente ao hemograma. A coleta do material foi realizada em três animais da espécie equina, utilizando tubo de EDTA para o exame. A colheita do sangue foi realizada no Círculo Militar. Os exames de hemograma foram realizados no Hospital Veterinário São Francisco no município de Bagé – RS. O hemograma foi realizado de forma automatizada e utilizando as técnicas manuais para confirmar os resultados. A execução de forma manual foi muito interessante para o aprendizado das técnicas laboratoriais por partes dos alunos. No resultado entre os exames foi observado uma semelhança muito grande, concluindo pela credibilidade na utilização de equipamentos automatizados para realização do hemograma. Porém, verificamos a importância da manutenção constante dos equipamentos para evitar a perda da precisão dos resultados.

Palavras-chave: avaliação, estudo, equinos, hemograma.

ABSTRACT: The purpose of this work is the formulation of a theoretical framework and the realization of a practical project related to the blood count. The material was collected in three equine animals, using an EDTA tube for the examination. Blood collection was performed at the Military Circle. The blood count tests were performed at the São Francisco Veterinary Hospital in the city of Bagé - RS. The hemogram was performed in an automated way and using manual techniques to confirm the results. The manual execution was very interesting for the learning of laboratory techniques by the students. In the result between the exams, a very great similarity was observed, concluding for the credibility in the use of automated equipment to perform the hemogram. However, we verified the importance of the constant maintenance of the equipment to avoid the loss of precision of the results.

Keywords: evaluation, study, equine, hemogram.

¹ Discentes do Curso Medicina Veterinária, Nível 2022/1- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

² Docentes do Curso Medicina Veterinária, Nível 2022/1 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

*E-mail para contato: guarientihpo2005@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

O hemograma é uma importante ferramenta para contribuição no diagnóstico de patologias na clínica médica equina, como doenças que acometem o sangue, deficiências de nutrição, infecções, dentre outros. A compreensão dos constituintes sanguíneos estabelece base para análise das mudanças patológicas proporcionando identificação de diferenciados exemplos de complicações animais. O sangue é formado por glóbulos vermelhos conhecidos como hemácias ou eritrócitos, glóbulos brancos como leucócitos e plaquetas na parte de coagulação sanguínea. Os eritrócitos equinos exibem uma tendência para marcante formação em “rouleaux” (alinhamento/empilhamento como pilha de moedas), o que faz com que as células se separem rapidamente do plasma (elevada taxa de sedimentação). Esta característica necessita cuidadosa mistura do sangue no frasco da amostra, antes da análise, devendo ser diferenciada da auto-aglutinação.

O hemograma antigamente era analisado manualmente, o que era susceptível de acontecer erros na contagem, aferição, identificação da amostra e até de digitação do resultado. Nos últimos tempos, a hematologia animal tem evoluído consideravelmente. Os métodos tradicionais têm sido modificados por contadores automatizados possibilitando agilidade, exatidão e adicionando novos índices hematológicos que incluem maior definição no exame.

Variáveis hematimétricas como hematócrito (Ht), representa um dos mais importantes exames da série vermelha e mensurar o seu valor é essencial para identificar algumas situações que comprometem à saúde, pois ele é proporcional à quantidade de hemoglobina (Hb) presente no sangue. Atualmente, a técnica do microhematócrito, desenvolvida em tubos capilares, é a mais difundida.

Este trabalho tem como objetivo executar e avaliar o hemograma através de amostras sanguíneas da espécie equina. Com intuito de desenvolver um conhecimento mais amplo em relação as técnicas utilizadas para realização do exame.

2.DESENVOLVIMENTO

Nesta parte do trabalho serão detalhados o referencial teórico, a metodologia empregada e os resultados encontrados. Contém a exposição ordenada e pormenorizada do assunto tratado do estudo.

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Sangue

A principal função do sangue é transportar substâncias essenciais, como dióxido de carbono, oxigênio, nutrientes e hormônios. O qual é composto pela parte líquida, o plasma, e pela parte celular, as plaquetas, eritrócitos e leucócitos. De acordo com dados da tabela no Manual de patologia clínica veterinária, um cavalo de sangue quente possui de 10 a 11% do seu peso em sangue, enquanto um de sangue frio possui de 6 a 7% (LOPES et al., 2007).

O plasma é a parte líquida, obtida através da centrifugação do sangue coletado com anticoagulante, fibrinogênio e soro quando coletado sem anticoagulante. O soro contém diversas substâncias orgânicas, como por exemplo enzimas, hormônios e minerais. Fibrinogênio coagula, consequentemente o soro é o plasma sem fibrinogênio (LOPES et al., 2007).

As plaquetas são responsáveis pela hemostasia e reparação da parede dos vasos sanguíneos, impossibilitando a perda de sangue (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Segundo Santo e Alessi (2017) o equino contém aproximadamente de 100 a 350 milhares de plaquetas por milímetro cúbico de sangue. Elas atuando diretamente com os leucócitos em inflamações ou lesões.

Os eritrócitos, também chamados de hemácias ou glóbulos vermelhos, são células anucleadas com função de carrear hemoglobina, portanto levam oxigênio indiretamente aos tecidos. O volume, tamanho e concentração de hemoglobina variam de acordo com a espécie, principalmente, mas podendo também variar conforme a raça e a idade do animal. O equino possui cerca de 6,8 a 12,9 milhões de eritrócitos por milímetro cúbico de sangue e em torno de 11 a 19 gramas de hemoglobina por decilitro sanguíneo (SANTOS; ALESSI, 2017).

Segundo Junqueira e Carneiro (2013), os leucócitos, conhecidos também por glóbulos brancos, agem diretamente no sistema imune do animal, protegendo-o de infecções. Assim como os eritrócitos, são produzidos na medula óssea ou em tecidos linfoides. São em torno de

5.400 a 14.000 leucócitos por milímetro sanguíneo presentes em um equino (SANTOS; ALESSI, 2017). Na figura 1 estão os exemplos da forma de cada célula do sangue.

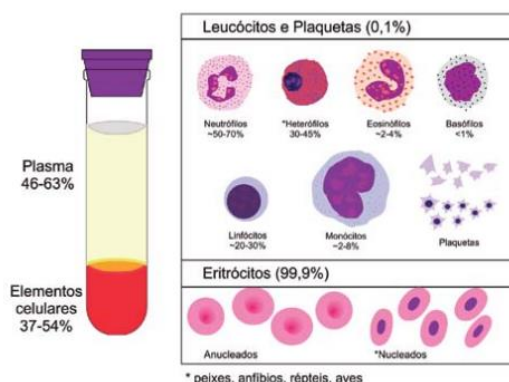


Figura 1: Elementos constituintes do sangue (SILVA, 2017)

Em concordância com Silva (2017), as células sanguíneas são produzidas através da hematopoiese, a qual pode ser classificada em pré-natal e pós-natal. A medula óssea é a principal responsável por este processo, porém, além dela, diversos órgãos e tecidos tem funções essenciais na hematopoiese, como consta o quadro 1:

Quadro 1: órgãos e tecidos do sistema hematopoiético (SILVA, 2017)

ÓRGÃO OU TECIDO	FUNÇÕES
Medula óssea	Hematopoiese. Estoque de ferro (hemossiderina e ferritina) para síntese da hemoglobina nos precursores eritrócitos.
Timo	Diferenciação dos Linfócitos T.
Baço	Produção de linfócitos B. Síntese de anticorpos, reservatório de hemácias e plaquetas, destruição de hemácias e reserva de ferro.
Sistema Monocítico Fagocitário (SMF)	Destruição de células sanguíneas alteradas ou senescentes (hemocatarese), degradação da hemoglobina, estoque de ferro.
Fígado	Estoque de vit. B12 e ferro. Produção de proteína e fatores da coagulação, conversão de Bilirrubina livre em Bilirrubina conjugada.

Estômago e Intestinos	Produz HCL e facilita a absorção de Ferro, promove a redução de ferro férrico em ferroso que é mais fácil a absorção. Produz fator intrínseco, facilitando assim a absorção de vit. B12.
Rins	Produz eritropoietina e trombopoietina. Degrada a hemoglobina excessivamente filtrada. Excreção de bilirrubina conjugada e outros produtos do metabolismo celular.

Em animais jovens a produção de células sanguíneas é mais intensa, produzindo conseqüentemente mais hemácias, plaquetas e leucócitos que animais mais velhos. A medida em que animal vai crescendo e se tornando adulto, a hematopoiese acaba ocorrendo na medula óssea dos ossos chatos, longos (epífises) e esterno. Em algumas situações o fígado e o baço podem retomar as funções, denominando-se hematopoiese extramedular (SILVA, 2017).

2.1.2 Exame Hemograma

O hemograma serve para avaliar a saúde do paciente. De maneira geral, identifica doenças que bagunçam a composição do sangue, como leucemia, anemia, e infecções bacterianas ou virais. Alergias e hemorragias também podem ser detectadas (PINHEIRO, 2017).

Segundo Pinheiro (2017), o hemograma é um exame de sangue que analisa a quantidade e as qualidades dos três principais grupos de células do sangue nas quais são: hemácias (glóbulos vermelhos, que transportam oxigênio e nutrientes para o corpo), os leucócitos (glóbulos brancos, que atuam no sistema imune) e as plaquetas (que modulam a coagulação).

A contagem das células do sangue se modernizou nas últimas décadas com a sofisticação tecnológica laboratorial. Exames como hemoglobina/hematócrito (Hb/Ht), eritrograma, leucograma e contagem de plaquetas foram substituídos pelo hemograma completo automatizado com contagem diferencial de leucócitos em cinco tipos (neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos) sendo realizado em menos de 1 minuto em analisadores hematológicos automatizados (ROSENFELD, 2012).

De acordo com Failace (2015), o hemograma é a semiologia das células do sangue. Atualmente a avaliação quantitativa é totalmente automatizada, feita em contadores eletrônicos.

Os glóbulos são contados e medidos um a um, a hemoglobina dosada por colorimetria, tudo com inacreditável exatidão. Já a avaliação qualitativa identificação dos subtipos celulares e das anormalidades morfológicas relevantes, especialmente da série vermelha ainda não chega à perfeição da tecnologia numérica. Embora o advento do Sysmex CellaVision permita identificação computadorizada da morfologia microscópica dos leucócitos por comparação com um banco de dados.

Rosenfeld (2012), fala sobre novos e importantes parâmetros que foram incorporados ao hemograma, como o *red cell volume distribution width* (RDW) e o volume plaquetário médio (VPM), que passou a ser um exame que combina até 15 parâmetros. A alta taxa do RDW tem sido utilizado como um indicador precoce da anemia, evidenciando a anisopoiquilocitose. Diferentemente da anemia ferropriva, o RDW tende a permanecer normal na talassemia menor. O aumento do VPM tem sido sugerido como um indicador de destruição de plaquetas no diagnóstico diferencial das plaquetopenias.

2.1.3 Hematócrito (HCT)

Corresponde à fração ocupada pelo eritrócito em uma coluna de sangue centrifugado, medido em valor percentual quando utilizado métodos manuais. Animais que passam por transfusões sanguíneas ou tenham sofrido perda de sangue aguda esse método tem sua capacidade reduzida, pois o hematócrito apresenta-se normal devido à redução proporcional do conteúdo de eritrócitos e plasma. Nos métodos automatizados, o hematócrito é determinado de maneira indireta, ou seja, por meio de uma fórmula: $HCT = (VCM \times \text{eritrócitos})/10$. Para determinação do hematócrito manual, utiliza-se um capilar não graduado, com dimensões definidas e, após centrifugação em alta rotação, obtém-se uma coluna de sangue com separação entre células (eritrócitos, leucócitos e plaquetas) e plasma, com pequena camada de leucócitos e plaquetas. Pode existir uma diferença que varia de 1 a 3% entre o hematócrito automatizado e o hematócrito manual devido ao volume residual de plasma que permanece entre as células compactadas na coluna. (RODRIGUES et al 2019). Segundo (JAIN, 1986) os valores normais de hematócrito para equinos variam de 32-53%.

2.1.4 Esfregaço sanguíneo

O esfregaço sanguíneo manual deve ser preparado em lâmina de vidro limpa e seca. Um esfregaço bem elaborado é composto por três partes: espessa (cabeça), medial (corpo) e fina (cauda). Deve-se pingar uma pequena gota de sangue (em torno de 10–20 μL) em um dos lados da lâmina, e essa gota não pode ser muito grande, pois resultará em um esfregaço muito espesso, e nem muito pequena, para não gerar um esfregaço muito fino. Deve ser utilizada uma lâmina extensora (pode ser de acrílico), a qual deve ter uma borda lisa, livre de ranhuras, de largura de preferência um pouco mais estreita que a lâmina a ser preparada, para melhor distribuição da amostra. Muitas vezes, ela é do mesmo tamanho, mas com bordas arredondadas e chanfradas. A extensora deve ser colocada na frente do sangue, em um ângulo de em torno de 45°; posteriormente, puxa-se levemente a extensora para trás, esperando que o sangue se espalhe por toda a superfície de contato da extensora, e, em seguida, executa-se o movimento de extensão (deslizar a extensora próximo à próxima borda) em velocidade moderada. Quando mais rápido for o movimento, mais curta será a lâmina, e vice-versa. (NAOUM; NAOUM, 2008; SILVA et al., 2016).

A coloração do esfregaço sanguíneo é efetuada com corantes que têm, em sua composição, o azul de metileno e a eosina (corantes) e o metanol (fixador). Há vários tipos de métodos: Leishman, Giemsa, May-Grunwald, Wright, panótico, etc. A melhor análise se consegue na porção média do esfregaço, enquanto, na porção fina, os eritrócitos e leucócitos aparecem, geralmente, com deformações; na porção mais espessa, as células estão muito próximas, até mesmo sobrepostas, dificultando a avaliação das características morfológicas e estruturais das células. Ao percorrer o esfregaço, é necessário obedecer a um padrão de deslizamento transversal e longitudinal, contemplando o corpo do esfregaço (NAOUM; NAOUM, 2008; SILVA et al., 2016). Após as análises (fase pós-analítica), o laboratorista tem o dever de conferir os resultados, inter-relacionando-os e confrontando-os com idade, gênero, uso de medicamentos, vendo se há exames em outro setor do laboratório que podem interferir no resultado, entre outros. Os valores de referência do hemograma variam com a idade e o gênero do indivíduo, devendo sempre ser observados.

2.2 Material e Métodos

2.2.1 Coleta

Foi iniciado o exame de hemograma com a coleta do material, no Centro Hípico do Círculo Militar de Bagé. Foram utilizados três animais, dois machos e uma fêmea, da raça Brasileiro de Hipismo com idade entre 7 e 9 anos, em excelente estado geral e participando de treinamentos de média intensidade. Alimentação regular de 4 Kg ração e 4Kg alfafa por dia e soltura diária em potreiro. Vacinas e vermifugação dentro do calendário previsto. Exames de AIE e mormo negativos, realizados a 2 meses atrás. Cavalo 1: macho, 12 anos, 536Kg, escore corporal 7. Cavalo 2: fêmea, 13 anos, 490Kg, escore corporal 6. Cavalo 3: macho, 7 anos, 514Kg, escore corporal 5. Inicialmente, foi realizada a esterilização da região da veia jugular do animal da espécie equina, foi coletado aproximadamente 8 ml de sangue de cada animal. Foram utilizadas agulhas 18G1 de espessura 25x 1,20 mm e dois tubos de rolha roxa contendo o anticoagulante EDTA para os exames. Imediatamente após a coleta os tubos foram movimentados lentamente durante 2 minutos para mistura do anti-coagulante.

2.2.2 Hemograma automatizado

Primeiramente, após a colheita do material, foi analisado o hemograma de forma automatizada, o exame foi realizado na máquina BC2800-VET, marca Mindray. A máquina foi ligada e foram adicionadas todas as informações sobre o paciente, seu gênero, nome, idade e data referente ao exame. Foi posicionada a amostra homogeneizada e pressionado o botão localizado atrás do aspirador. Após isso, foi impresso pela máquina o resultado da amostra(Figura 1).

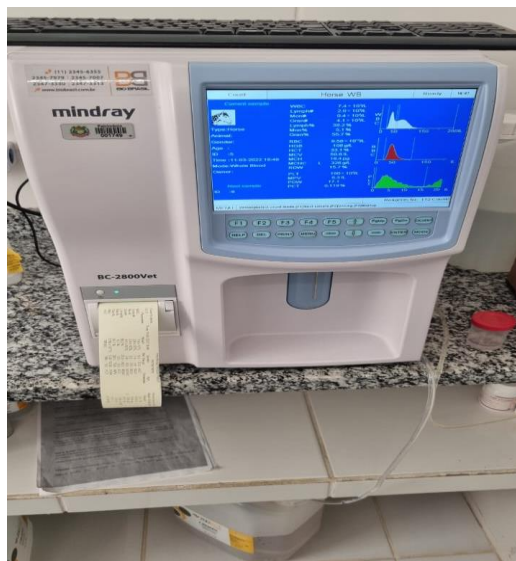


Figura 1: Equipamento MIDRAY para realização de hemograma automatizado.

Foto: GUARIENTI, G.A., 2022. Hospital Veterinário São Francisco IDEAU, Bagé, RS.

Ao desligar a máquina, foi colocado no aspirador o líquido E-Z e apertado o botão localizado atrás do aspirador, foi solicitado pela máquina que o processo fosse realizado duas vezes para concluir a limpeza.

2.2.3 Hemograma manual

Após análise eletrônica, o material foi avaliado de forma manual, para uma possível comparação com os resultados presentes no exame automatizado. Foi utilizada uma centrífuga DTC16000 DAIKI da marca MAZUCHINI (Figura 2).



Figura 2: Tubos capilares na centrífuga.

Foto: GUARIENTI, G.A., 2022. Hospital Veterinário São Francisco IDEAU, Bagé, RS.

Para realização do hematócrito o sangue foi homogeneizado e centrifugado em tubo capilar de 75mm x 1mm. Foi preenchido 2/3 do tubo capilar e foi fechada a extremidade com massa de modelar. O tubo capilar foi centrifugado por cinco minutos em velocidade de 12000 rpm, separando o plasma das células vermelhas. Foi analisado, neste momento, o nível do hematócrito e hemoglobina.

Após isso, foi iniciada a preparação de uma lâmina de esfregaço sanguíneo. Uma gota de sangue foi retirada do tubo de EDTA e colocada na lâmina de vidro e espalhada com o intuito de obter uma camada bem fina do sangue.

Foi preparada a lâmina de esfregaço sanguíneo utilizando o kit panótico rápido, composto por três soluções. A lâmina foi submersa, utilizando uma pinça, na solução nº1 cinco vezes. Da mesma forma, foi realizado nas soluções nº2 e nº3. As lâminas foram secas naturalmente. Posteriormente, o esfregaço sanguíneo foi analisado no microscópio com coloração basofílica, mais escura nas regiões densa do esfregaço. (Figura 3)



Figura 3: Coloração da lâmina histológica com kit panótico

Foto: GUARIENTI, G.A., 2022. Hospital Veterinário São Francisco IDEAU, Bagé, RS.

No microscópio foi analisada a morfologia e quantidade de células de defesa presentes na lâmina, como os neutrófilos, basófilos, linfócitos, monócitos e eosinófilos. (Figura 4)

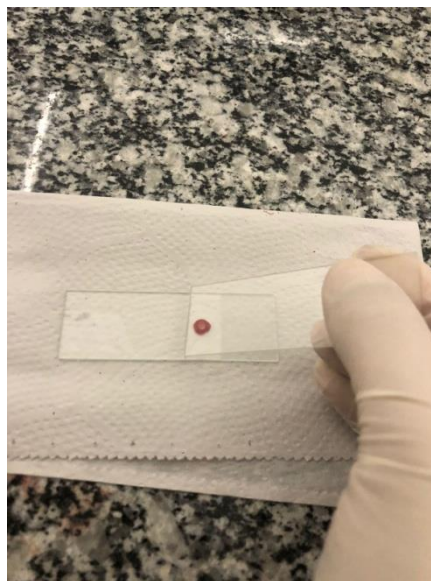


Figura 4:Análise microscópica do esfregaço para contagem de células

Foto: GUARIENTI, G.A., 2022. Hospital Veterinário São Francisco IDEAU, Bagé, RS.

Para a contagem das hemácias, foi realizada uma diluição do sangue com solução fisiológica. Com o auxílio de uma pipeta para medir, foi utilizado dois ml da solução e vinte microlitros de sangue. Essa diluição foi colocada na câmara de Neubauer e acima da câmara, foi utilizada uma lamínula. No microscópio, as hemácias presentes nos quatro quadrados das extremidades e no quadrado central foram observadas e contadas. Esses quadrados foram somados e multiplicados por 10.000 e assim, obtido o resultado de hemácias presentes. Foi analisada a morfologia das hemácias, seu tamanho e diferencial entre elas e sua pigmentação. (Figura 5)

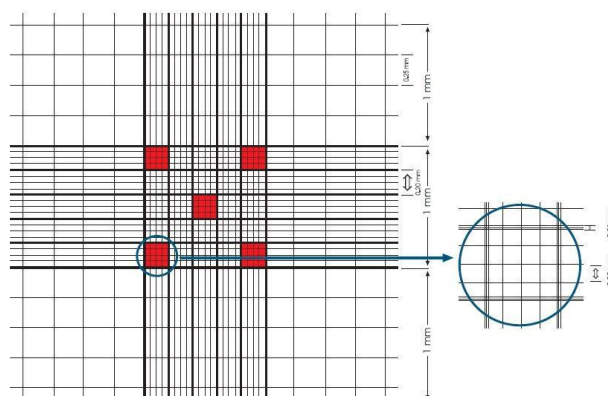


Figura 5:Imagem de como é feito a contagem das hemácias na câmara de Neubauer.

Imagem:<https://www.passeidireto.com/arquivo/85841451/figura-2-reticulo-neubauer>

No exame de hemograma manual inclui também a análise das proteínas plasmáticas totais (PPT). Foi quebrado um tubo capilar e posicionado uma gota de plasma no

refratômetro. O aparelho foi colocado contra a luz para ser possível a identificação do nível de PPT presente no plasma estudado. (Figura 6)

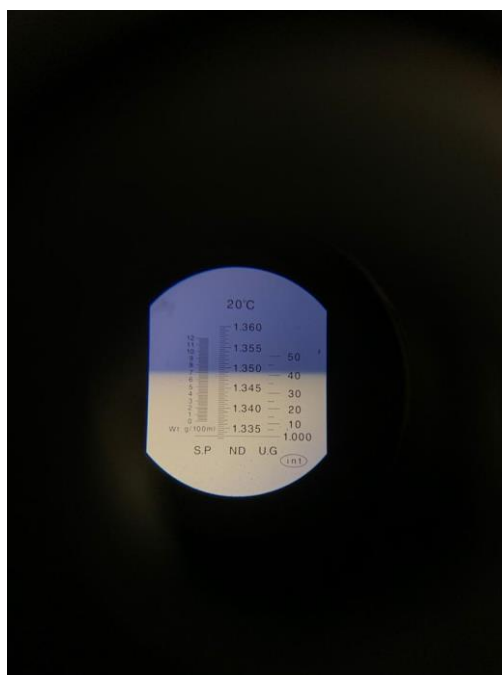


Figura 6: Visão pela ocular do refratômetro com plasma do tubo capilar.

Foto: GUARIENTI, G.A., 2022. Hospital Veterinário São Francisco IDEAU, Bagé, RS.

2.3 Resultados e discussão

Na realização do trabalho, o primeiro resultado obtido foi do hemograma automatizado.

Segue abaixo no quadro 2, o resultado dos três animais coletados:

Quadro 2: Resultado do hemograma automatizado dos três cavalos. (GUARIENTI, 2022)

PARAMÊTROS		CAVALO 1	CAVALO 2	CAVALO 3	REFERÊNCIA
ERITRÓCITOS	TOTAIS	6.28 x 10 ¹² /L	7.41% x 10 ¹² /L	6.56% x 10 ¹² /L	5.30 – 13.00
(HEMÁCIAS)					
HEMOGLOBINA		111g/L	133g/L	108g/L	108 – 150
HEMATÓCRITO		33.3%	40.4%	33.1%	28.0 – 46.0
VOLUME	CORPUSCULAR	53.1 fL	54.6 fL	50.6 fL	36.0 - 55.0
MÉDIO					
HEMOGLOBINA		17.6 pg	17.9 pg	16.4 pg	14.0 – 19.0
CORPUSCULAR MÉDIA					
CONCENTRAÇÃO	DE	333 g/L	330 g/L	330 g/L	330 – 426
HEMOGLOBINA					
CORPUSCULAR MÉDIA					

RDW %	15.5%	15.5%	15.7%	15.0 – 21.0
CONTAGEM DE PLAQUETAS	105x 10 ⁹ /L	155 x 10 ⁹ /L	190 x 10 ⁹ /L	95 – 660
LEUCÓCITOS TOTAIS	6.6 x 10 ⁹ /L	9.7 x 10 ⁹ /L	7.4 x 10 ⁹ /L	5.0 – 11.0
NÚMERO RELATIVO DE LINFÓCITOS	43.4%	31.4%	39.2%	20.0 – 80.0
NÚMERO RELATIVO DE MONÓCITOS	4.2%	5.1%	5.1%	2.0 – 8.0
NÚMERO RELATIVO DE GRANULÓCITOS	52.4%	63.5%	55.7%	20.0 – 70.0

Fonte: Guarienti.A.G, Medeiros.A.B., 2022.

Podemos observar todos os resultados com os parâmetros praticamente normais em relação aos índices de referência para espécie. Não há evidências de anemia ou leucocitose.

Porém, no hematócrito realizado na centrífuga os três animais apresentaram 25% de eritrócitos, sendo que a faixa normal para espécie está entre 32 – 53 %. Mas, como a centrífuga utilizada no trabalho apresentou problemas na semana posterior, o grupo chegou a um consenso de descartar o resultado obtido no hematócrito por suspeitar da possibilidade que o equipamento poderia já estar com defeito quando foi realizado o exame.

Além disso, é muito importante ressaltar que o excelente estado clínico apresentado pelos animais em relação a coloração das mucosas, apetite, score corporal e disposição, corroborou com a decisão do grupo.

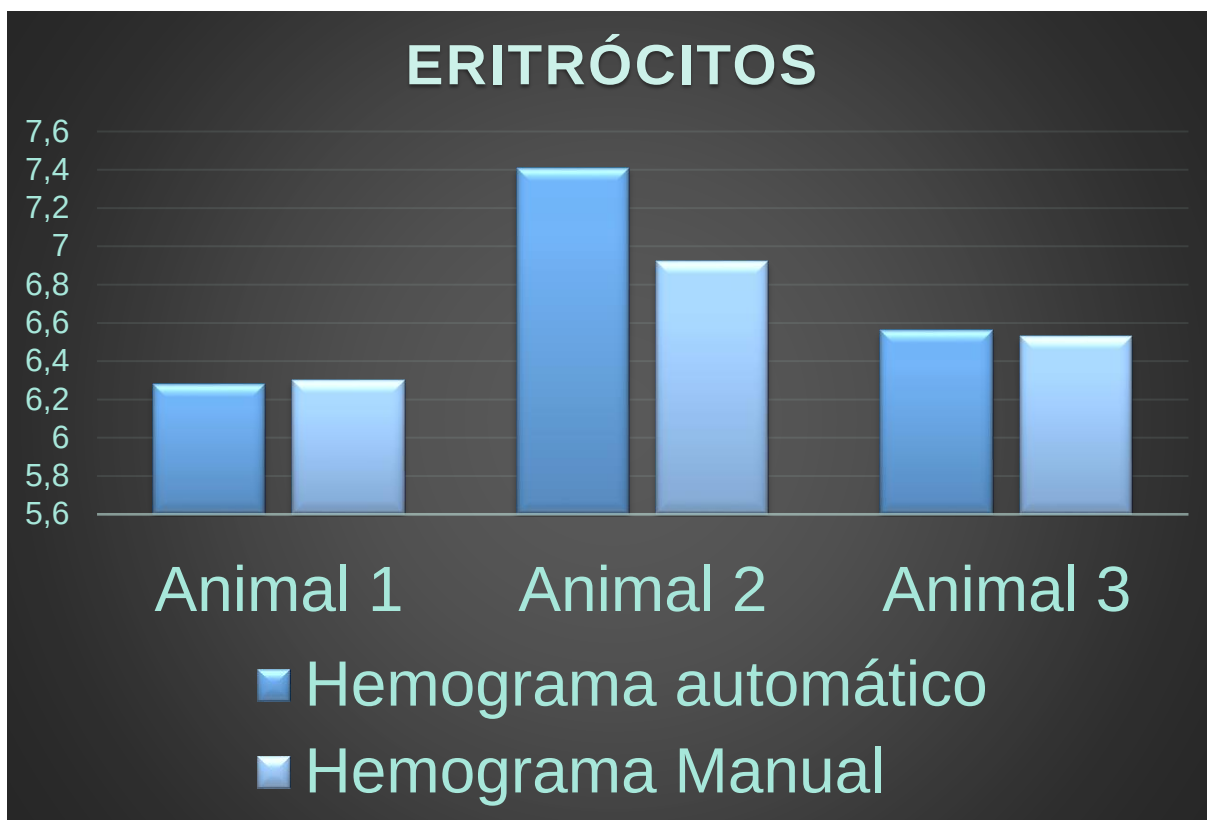
Na contagem global de hemácias por diluição e utilização da câmara de Neubauer os números obtidos foram os seguintes:

Cavalo 1: $630 \times 10000 = 6,30 \times 10^6$

Cavalo 2: $692 \times 10000 = 6,92 \times 10^6$

Cavalo 3: $653 \times 10000 = 6,53 \times 10^6$

Gráfico 1: Comparação dos eritrócitos do hemograma automático e do hemograma manual.



Dessa forma podemos verificar que os valores obtidos no hemograma automatizado foram muito semelhantes aos da técnica manual. A diferença encontrada no animal 2 foi atribuída a falta de prática na contagem manual por parte dos integrantes do grupo, tendo em vista as linhas de referência utilizadas na câmara de Neubauer.

Em relação aos resultados encontrados na medição da Proteína Plasmática Total (PPT), através da utilização do refratrômetro, foram os seguintes:

Cavalo 1: 5,4

Cavalo 2: 6,0

Cavalo 3: 6,8

Os resultados encontrados estão dentro dos índices de referência para espécie. A PPT normalmente é utilizada para identificar entre outros problemas, alguma patologia por deficiência de proteínas ou desidratação do animal.

Em relação aos leucócitos no esfregaço, as lâminas foram observadas quanto ao aspecto morfológico das células. Porém, não foi realizada a contagem manual das células da série branca.

3 CONCLUSÃO

A realização desse trabalho permitiu uma experiência prática em relação a avaliação e análise de um hemograma em equinos aos alunos da faculdade IDEAU. A oportunidade de executar tanto o exame automatizado quanto o exame manual foi muito interessante para o entendimento do processo de avaliação de um hemograma.

Em relação aos resultados apresentados, podemos concluir que os equipamentos automatizados utilizados atualmente são muito confiáveis em relação a precisão dos valores apresentados. E a experiência prática é muito importante para realização do exame manual.

Porém, foi verificado que é necessário verificar se o equipamento utilizado está com a sua manutenção em dia e calibragem correta para evitar problemas como o que ocorreu com a centrífuga que realizou o hematócrito.

Além disso, concluímos que o hemograma é uma excelente ferramenta no auxílio para um diagnóstico, mas não deve ser utilizado como única referência. O exame clínico, anamnese e outros exames complementares são fundamentais para chegar a um diagnóstico definitivo.

REFERÊNCIAS

FALAICE, Rafael; PRANKE, Patrícia **Avaliação dos critérios de liberação direta dos resultados de hemogramas através de contadores eletrônicos.** Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/rbhh/v26n3/v26n3a04.pdf> Acesso em: 22 de março de 2022.

FALAICE, Renan; FERNANDES Flavo **Hemograma Manual de interpretação** 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

FAILACE, Renato. **Hemograma.** Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582712290/> Acesso em: 02 abril 2022.

JAIN, N.C. **Schalm's Veterinary Hematology.** 4. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986. 1221 p.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia basica: texto e atlas.** 12. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan Ltda, 2013.

Laboratório Cerba-Ica **Manual de coleta e catálogo de exame** Disponível em: <https://cerba-ica.com.br/wp-content/uploads/2019/02/Manual-de-Coleta-PDF1-1.pdf> Acesso em: 18 de março de 2022.

LOPES, Sonia Terezinha dos Anjos et. al. **Manual de Patologia Clínica Veterinária** 3 ed. Santa Maria: UFSM, 2007.

NAOUM, Paulo Cesar; NAOUM, Flávio Augusto **Interpretação laboratorial do hemograma** Disponível em:

https://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/Artigos_cientificos/Interphemo.pdf Acesso em: 12 de março de 2022.

PINHEIRO, Chloé **Para que serve o hemograma, o popular exame de sangue** Disponível em: <https://saude.abril.com.br/medicina/para-que-serve-hemograma-exame-de-sangue/> Acesso em: 2 de abril de 2022.

RIBA, Vânia Cristina et.al. **Interferência da estocagem de sangue contendo os anticoagulantes K2 EDTA e K3 EDTA na análise automatizada do hemograma**

Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/jbpml/v56/pt_1676-2444-jbpml-56-e2012020.pdf Acesso em: 21 de março de 2022.

RODRIGUES, Adriana D.; SANTOS, Aníusca Vieira; ROTTA, Liane N.; et al. **Hematologia básica**. Grupo A, 2019. 9788595029491. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595029491/>. Acesso em: 28 março de 2022.

ROSENFELD, Ricardo **Complete blood count** Disponível em:

<file:///C:/Users/Cliente/Desktop/Med%20Vet%203.0/patp/SciELO%20-%20Brasil%20-%20Hemograma%20Hemograma.html> Acesso: 2 de abril de 2022.

SANTOS, Renato de Lima; ALESSI, Antonio Carlos. **Patologia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan Ltda, 2017.

SILVA, Malena Noro. **Hematologia Veterinária: produção de material didático**. Pará: Assessoria de Educação A Distância Ufpa, 2017.