

# INFLUÊNCIA DA GESTAÇÃO NOS VALORES HEMATOLÓGICOS DE VACAS DA RAÇA BONSMARA LACTANTES DE 1ª A 3ª LACTAÇÃO E NÃO LACTANTES.

## INFLUENCE OF MANAGEMENT ON THE HEMATOLOGICAL VALUES OF BONSMARA BREED COWS FROM THE 1st TO THE 3rd LACTATION AND NON-LACTATING.

Marília Luiza dos Reis Sousa<sup>1</sup>; Antonio Vicente Mundim<sup>1</sup>; Fernando Cristino Barbosa<sup>1</sup>;

1. Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). ([mariliarsousa@outlook.com](mailto:mariliarsousa@outlook.com))

### RESUMO

A hematologia tem grande importância como meio semiológico, auxiliando os veterinários a estabelecer diagnósticos, prognósticos e acompanhar o tratamento das enfermidades que atingem os animais domésticos. O período de gestação e a lactação são as etapas mais importantes na vida das fêmeas bovinas os quais afetam o metabolismo e podem alterar os parâmetros hematológicos. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos nas variáveis hematológicas de vacas gestantes e não gestantes, lactantes de 1ª a 3ª lactação e não lactantes. Foram utilizadas 119 vacas da raça Bonsmara, incluídos apenas animais em bom estado nutricional e aparentemente hígidos. Foram realizadas avaliações hematológicas (eritrograma, leucograma e plaquetograma) em equipamentos automatizados. Para o eritrograma foram avaliados: volume globular (VG), hematimetria (He), hemoglobimetria (Hgb), volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), amplitude de distribuição das hemácias (ADH), plaquetometria (PLT), volume plaquetário médio (VPM) e leucometria. No leucograma, a contagem de leucócitos foi realizada em extensões sanguíneas coradas pelo método May-Grüwald-Giemsa, onde foram identificadas e contadas 100 células e estabelecida a fórmula leucocitária relativa, através da qual calculou-se os valores absolutos de leucócitos (Fórmula leucocitária absoluta). Realizou-se a análise estatística descritiva dos dados, em nível de significância 5%. Os dados aqui obtidos frente à metodologia aplicada, demonstram que não houve alterações significativas ( $p < 0,05$ ) entre vacas gestantes e não gestantes, lactantes de 1ª a 3ª lactação e não lactantes da raça Bonsmara.

**Palavras-chave:** Bovinos. Eritrograma. Hematologia. Leucograma. Variáveis hematológicas.

### ABSTRACT

Hematology has great importance as a semiological procedure, it helps veterinarians to establish diagnoses, prognosis and monitor the treatment of diseases that affect domestic animals. The gestation period and lactation are the most important stages in the life of bovine females that affect metabolism and can alter hematological parameters. The aim of this study was to evaluate the effects on hematological variables of pregnant and non-pregnant cows, lactating from 1st to 3rd lactation and non-lactating cows. Blood from 119 Bonsmara cows were used, including only animals in good nutritional condition and apparently healthy. Haematological assessments (erythrogram and leukogram) were

performed on automated equipment. For the erythrogram were evaluated: globular volume, hematimetry, hemoglobinometry, average corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin concentration, range of distribution of red blood cells, platelet count, average platelet volume and leukometry. In the leukogram, the leukocyte count was performed in blood extensions stained by the May-Grüwald-Giemsa method, where 100 cells were identified and counted and the relative leukocyte formula was established, through which the absolute leukocyte values were calculated (Absolute leukocyte formula). Descriptive statistical analysis of the data was carried out, with a 5% significance level. The data obtained here compared to the applied methodology, demonstrate that there were no significant changes ( $p < 0.05$ ) between pregnant and non-pregnant cows, lactating cows from 1st to 3rd lactation and non-lactating Bonsmara breed.

**Key-words:** Cattle. Erythrogram. Hematology. Hematological variables. Leukogram.

## 1. INTRODUÇÃO

A hematologia tem grande importância como meio semiológico, auxiliando os veterinários a estabelecer diagnósticos, prognósticos e acompanhar o tratamento das enfermidades que atingem os animais domésticos, apesar de não ser utilizado frequentemente na rotina de grandes animais (Quiroz-Rocha et al. 2009). Se realizado adequadamente, o teste laboratorial e a interpretação dos resultados podem fornecer informações significativas sobre doenças e abordagens terapêuticas (Thrall 2004). Intervalos de referência específicos são necessários para cada espécie animal para interpretação adequada dos resultados hematológicos (Mohri et al. 2007).

A raça Bonsmara, pertence a um grupo racial de origem europeia (*Bos taurus*), da combinação genética 5/8 Afrikaner, 3/16 Shorthorn e 3/16 Hereford, desenvolvida no sul da África, diante da necessidade de produzir um animal de plena adaptação ao clima sul africano e de bons índices de produtividade (STRYDOM, 2008).

Existem várias condições que podem afetar os valores dos parâmetros sanguíneos, como idade, produção de leite, paridade, dias relativos ao parto, estação do ano, lactação, localização geográfica, manejo, alterações patológicas, metabólicas, fisiológicas, além de variações inerentes às técnicas hematológicas utilizadas (George et al. 2010; Brscic et al. 2015; Wittwer 2018). Consequentemente, alguns parâmetros exigem diferentes intervalos de referência para diferentes grupos etários (Meyer e Harvey 2004). Sendo o conhecimento dessas variáveis de grande importância na interpretação dos resultados de exames hematológicos em rebanhos de cada região geográfica (Borges et al. 2011).

Animais criados sob diferentes condições ambientais, climáticas e de manejo apresentam evidentes variações dos constituintes sanguíneos e, os valores obtidos para os animais criados em determinada região não podem ser considerados, sem adequada avaliação, como padrão de referência para outros locais (Birgel Junior 1991).

Os parâmetros hematológicos e bioquímicos dentro dos limites fisiológicos normais refletem um bom estado de saúde e estão altamente associados com a produção de leite (Coroian et al. 2011), sendo utilizados como ferramenta de diagnóstico em medicina bovina, associados com exame clínico ou outros procedimentos de diagnóstico (Roland et al. 2014).

O período de gestação e a lactação são as etapas mais importantes na vida das fêmeas bovinas os quais afetam o metabolismo e podem alterar os parâmetros

hematológicos (Patel et al. 2016), tornando possível identificar se há falhas nutricionais (Payne et al. 1970).

A análise laboratorial de sangue deve ser promovida como uma ferramenta necessária para os veterinários na avaliação do estado de saúde das vacas. Desse modo, o objetivo do presente estudo foi avaliar as variações e confrontar os valores das variáveis hematológicas de vacas gestantes e não gestantes, lactantes de 1ª a 3ª lactação e não lactantes.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade localizada no município de Uberlândia, MG, sob as coordenadas 18°55'0,7"S, 48°16'38"W, no período de novembro de 2018 a março de 2019. Foram utilizadas 119 vacas da raça Bonsmara, distribuídas em quatro grupos de acordo com o número de lactações, sendo 30 de primeira lactação (10 gestantes e 20 não gestantes), 29 de segunda lactação (13 gestantes e 16 não gestantes), 30 de terceira lactação (16 gestantes e 14 não gestantes) e 30 não lactantes (20 gestantes e 10 não gestantes). Foram incluídos apenas animais em bom estado nutricional e aparentemente hígidos, acompanhados por médico veterinário, responsável pelo manejo sanitário, zootécnico e reprodutivo do rebanho. Os animais são mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, cv. BRS Piatã, *B. ruziziensis* e *B. decumbens*, com água *ad libitum*, e sal mineralizado. São vacinados de acordo com o calendário sanitário regional, e o controle de ecto e endoparasitas estabelecidos de acordo com monitoramento das infestações.

Foram coletados de cada animal 5 mL de sangue por venopunção da veia coccígea média, utilizando-se agulhas 25x8 mm, acopladas a tubos de coleta (Vacutainer®) contendo 0,1 mL de EDTA K3 (ácido etilenodiaminotetracético sal tripotássico) em solução a 10%, sempre no período da manhã. Após a coleta, as amostras de sangue foram acondicionadas em caixa isotérmicas e transportadas ao Laboratório Clínico Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia. Imediatamente após a chegada ao laboratório, as amostras foram processadas em analisador automático (pocH-100iV). Os seguintes parâmetros foram analisados: volume globular (VG), hematimetria (He), hemoglobimetria (Hgb), volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), plaquetometria (PLT), volume plaquetário médio (VPM), amplitude de distribuição das hemácias (ADH) e leucometria. No que diz respeito à contagem diferencial de leucócitos, essa foi realizada em extensões sanguíneas coradas pelo método May-Grüwald-Giemsa. Foram identificadas e contadas 100 células e estabelecida a fórmula leucocitária relativa, através da qual calculou-se os valores absolutos de leucócitos (Fórmula leucocitária absoluta).

Realizou-se a análise estatística descritiva dos dados, e estes foram submetidos ao teste de Levene para verificar a homocedasticidade e ao teste de Shapiro-Wilk para verificar normalidade. Na comparação das variáveis das gestantes e não gestantes, para os resultados que apresentaram distribuição não normal, utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para as variáveis com distribuição normal, o teste t de Student, ambos em nível de significância 5%.

O experimento seguiu os princípios éticos da experimentação animal, com aprovação da Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia, conforme protocolo 053/2018.

### 3. RESULTADOS

Os resultados obtidos ao avaliar a influência da gestação nas variáveis do eritrograma e plaquetograma das vacas da raça Bonsmara lactantes e não lactantes estão relacionadas na tabela 1 e as variáveis do leucograma na tabela 2.

Conforme mostram as tabelas 1 e 2, os valores das variáveis do eritrograma, plaquetograma e leucograma das vacas gestantes e não gestantes de cada grupo de vacas lactantes e não lactantes e da amostra geral (as 119 vacas), foram estatisticamente semelhantes ( $p > 0,05$ ).

Confrontados os valores das variáveis do eritrograma, plaquetograma e leucograma das 119 vacas da raça Bonsmara amostra geral (tabelas 1 e 2), com os valores de referência citados por Mahaffey (2003), observa-se que a média de todas as variáveis analisadas permaneceram dentro dos intervalos referência citados pelo pesquisador, exceto o VPM que manteve acima do intervalo de 3,5 a 6,5 fL (Mahaffey 2003), no entanto permaneceu dentro do intervalo de 4,6 a 7,4 fL relatado por Wood e Quiroz-Rocha (2010).

**Tabela 1** – Valores médios e desvio padrão das variáveis do eritrograma e plaquetograma de vacas da raça Bonsmara gestantes e não gestantes, lactantes de 1ª a 3ª lactação e não lactantes, da região de Uberlândia/MG.

Variáveis	Gestante	1ª lactação	2ª lactação	3ª lactação	Não lactantes	Amostra geral	Valores de referência
	Não gestante	Gest.= 10 Não gest.= 20	Gest.= 13 Não gest.= 16	Gest.= 16 Não gest.= 14	Gest.= 20 Não gest.= 10	Gest.= 59 Não gest.= 60	
Hemácia x 10 <sup>6</sup> /μL	Gest.	7,66 ± 0,82	6,97 ± 0,68	7,07 ± 0,98	7,68 ± 0,55	7,36 ± 0,81	5,0 – 10,0**
	Não gest.	7,30 ± 0,64	7,43 ± 0,86	6,80 ± 0,86	7,28 ± 0,96	7,21 ± 0,82	
Hgb g/dL	Gest.	11,13 ± 1,19	10,94 ± 1,03	10,92 ± 1,25	12,20 ± 0,77	11,39 ± 1,17	8,0 – 15,0**
	Não gest.	10,43 ± 1,00	11,69 ± 1,45	10,91 ± 0,77	11,33 ± 1,18	11,03 ± 1,21	
VG %	Gest.	33,05 ± 3,48	32,11 ± 2,66	32,24 ± 3,85	35,37 ± 1,83	33,41 ± 3,22	24 – 46**
	Não gest.	31,09 ± 2,54	33,84 ± 4,13	31,53 ± 2,31	33,86 ± 2,77	32,39 ± 3,23	
VCM μm <sup>3</sup>	Gest.	43,22 ± 2,49	46,21 ± 3,07	45,77 ± 2,99	46,25 ± 3,77	45,60 ± 3,33	40– 60**
	Não gest.	42,68 ± 2,19	45,60 ± 2,01	46,73 ± 3,28	46,89 ± 4,05	45,10 ± 3,27	
CHCM %	Gest.	33,68 ± 0,67	34,04 ± 0,85	33,90 ± 0,96	34,42 ± 0,98	34,07 ± 0,92	30 – 36**
	Não gest.	33,51 ± 0,97	34,56 ± 1,04	34,61 ± 0,53	33,43 ± 1,39	34,03 ± 1,11	
RDW %	Gest.	19,27 ± 1,43	17,17 ± 1,11	17,46 ± 0,84	17,81 ± 1,54	17,82 ± 1,42	16 – 20***
	Não gest.	18,21 ± 1,45	17,19 ± 1,09	17,03 ± 1,11	18,00 ± 0,90	17,63 ± 1,28	
PLT x 10 <sup>3</sup> /μL	Gest.	337,00 ± 90,34	293,69 ± 117,63	334,38 ± 952,67	273,40 ± 847,73	305,20 ± 98,72	100 – 800**
	Não gest.	413,50 ± 135,41	370,81 ± 112,10	306,21 ± 900,39	321,80 ± 128,16	361,80 ± 123,79	
VPM μm <sup>3</sup>	Gest.	6,94 ± 0,44	7,28 ± 0,77	7,11 ± 0,44*	7,30 ± 0,78*	7,18 ± 0,65*	3,5 – 6,5**
	Não Gest.	7,14 ± 0,43	7,18 ± 0,33	7,32 ± 0,35*	7,04 ± 0,41	7,18 ± 0,39	

\*Variáveis com distribuição não normal: Teste de Mann-Whitney. As demais variáveis com distribuição normal: Teste t de Student.

Dos parâmetros avaliados não se observou diferença estatística significativa (p>0,05) entre gestantes e não gestantes, dentro de cada ordem de lactação e nas não lactantes.\*\* Mahaffey (2003). \*\*\* Wood e Quiroz-Rocha (2010).

**Tabela 2** - Valores médios e desvio padrão das variáveis do leucograma de vacas da raça Bonsmara gestantes e não gestantes, lactantes de 1ª a 3ª lactação e não lactantes, da região de Uberlândia/MG.

Variáveis	Gestante	1ª lactação	2ª lactação	3ª lactação	Não lactantes	Amostra geral	Valores de referência**
	Não Gestante	Gest.= 10 Não gest.= 20	Gest.= 13 Não gest.= 16	Gest.= 16 Não gest.= 14	Gest.= 20 Não gest.= 10	Gest.= 59 Não gest.= 60	
Leucócitos/ $\mu$ L	Gest.	10220 $\pm$ 1176	10308 $\pm$ 938	9644 $\pm$ 1973	9625 $\pm$ 1272	9881 $\pm$ 1426	4000 – 12000
	Não gest.	10480 $\pm$ 815	10163 $\pm$ 1456	9400 $\pm$ 1366	10550 $\pm$ 1033	10155 $\pm$ 1234*	
Bastonetes/ $\mu$ L	Gest.	82 $\pm$ 79	91 $\pm$ 87	58 $\pm$ 56*	34 $\pm$ 66*	61 $\pm$ 73*	0 – 100
	Não gest.	102 $\pm$ 79*	92 $\pm$ 87	98 $\pm$ 68	48 $\pm$ 66*	89 $\pm$ 77*	
Neutrófilos Segmentados/ $\mu$ L	Gest.	2195 $\pm$ 801	2800 $\pm$ 997	2681 $\pm$ 1181*	2200 $\pm$ 889	2462 $\pm$ 1000	600 – 4000
	Não gest.	2273 $\pm$ 733	2553 $\pm$ 1071	2605 $\pm$ 900	2691 $\pm$ 831	2495 $\pm$ 881	
Neutrófilos totais/ $\mu$ L	Gest.	2277 $\pm$ 793	2891 $\pm$ 1046	2732 $\pm$ 1185*	2233 $\pm$ 865	2521 $\pm$ 1007	600 – 4100
	Não gest.	2375 $\pm$ 762	2645 $\pm$ 1068	2703 $\pm$ 880	2739 $\pm$ 834	2584 $\pm$ 881	
Eosinófilos/ $\mu$ L	Gest.	858 $\pm$ 403	888 $\pm$ 315	880 $\pm$ 408*	829 $\pm$ 276	861 $\pm$ 338	00 – 2400
	Não gest.	554 $\pm$ 325	749 $\pm$ 417	659 $\pm$ 263*	723 $\pm$ 386	659 $\pm$ 351	
Basófilos/ $\mu$ L	Gest.	0 $\pm$ 0	26 $\pm$ 68*	17 $\pm$ 37	28 $\pm$ 51*	20 $\pm$ 48*	0 – 200
	Não gest.	16 $\pm$ 38*	14 $\pm$ 38*	19 $\pm$ 38	23 $\pm$ 49*	17 $\pm$ 39*	
Monócitos/ $\mu$ L	Gest.	341 $\pm$ 197	308 $\pm$ 170	409 $\pm$ 187	373 $\pm$ 171	363 $\pm$ 179	000 – 900
	Não gest.	418 $\pm$ 158	364 $\pm$ 253	326 $\pm$ 192	362 $\pm$ 207	373 $\pm$ 201	
Linfócitos/ $\mu$ L	Gest.	6744 $\pm$ 1018	6195 $\pm$ 805	5605 $\pm$ 1347	6173 $\pm$ 1108	6121 $\pm$ 1144	2500 – 7500
	Não gest.	7118 $\pm$ 980	6391 $\pm$ 1075	5694 $\pm$ 827	6704 $\pm$ 1360	6523 $\pm$ 1153	

\*Variáveis com distribuição não normal: Teste de Mann-Whitney. As demais variáveis com distribuição normal: Teste t de Student.

Dos parâmetros avaliados não se observou diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ) entre gestantes e não gestantes, dentro de cada ordem de lactação e nas não lactantes. \*\* Mahaffey (2003).

#### 4. DISCUSSÃO

A semelhança dos valores das variáveis do eritrograma e plaquetograma de vacas gestantes e não gestantes desse estudo corroboram com os achados de Fioravanti et al. (2016), que estudando o efeito da gestação nos valores do eritrograma de vacas sadias da raça Curraleira, também encontraram valores estatisticamente semelhantes ( $p > 0,05$ ) para vacas gestantes e não gestantes. Corroboram também com Fagliari et al. (1998) ao relatarem que a gestação e o puerpério não influenciaram nos valores do eritrograma de vacas nelore, holandesa e de bubalinas.

Sattar e Mirza (2009) avaliando o efeito da gestação nos valores das variáveis do eritrograma de novilhas da raça Holstein e Jersey criadas em condições subtropical, encontraram número de hemácias e hematócrito maiores nas novilhas não gestantes ( $p < 0,05$ ). Os pesquisadores acima observaram valores semelhantes também para todas as variáveis do eritrograma de vacas gestantes lactantes com os de não gestantes lactantes, resultados estes que corroboram com os do presente estudo. No entanto, quando confrontaram os valores das vacas não gestantes e não lactantes com os das gestantes e não lactantes observaram valores estatisticamente maiores para o número de hemácias nas vacas não gestantes e não lactantes e maior valor do VCM e CHCM nas vacas gestantes e não lactantes.

Avaliando a relação do perfil hematológico com a gestação em novilhas Nelore criadas a pasto, Abud et al. (2016), observaram influência da gestação nas variáveis número de hemácias, hematócrito e teor de hemoglobina, com valores significativamente maiores nas novilhas gestantes ( $p < 0,05$ ). No presente estudo, as vacas da primeira ordem de lactação, apresentaram valores superiores do número de hemácias, hematócrito e teor de hemoglobina quando comparado as não gestantes, embora não tenha diferido estatisticamente. Ressaltamos, que as mesmas eram lactantes

Patel et al. (2016) avaliando o efeito da gestação nos índices hematológicos de Banni búfalo (*Bubalus bubalis*), obtiveram valores semelhantes para as variáveis do eritrograma e plaquetograma para búfalas gestantes e lactantes e não lactantes, assim como, para as búfalas não lactantes gestantes e não lactantes e não gestantes.

A semelhança dos valores das variáveis do leucograma das vacas gestantes e não gestantes em todos os grupos de animais do presente estudo, condiz com os achados de (Abud et al. 2016; Fagliari et al. 1998; Patel et al. 2016). Contradiz em parte Sattar e Mirza (2009), ao relatarem o encontro de maior valor de linfócitos nas novilhas não gestantes; e Fioravanti et al. (2016) ao encontrarem maiores valores para as variáveis neutrófilos e eosinófilos nas vacas gestantes. As variações nos resultados, possivelmente, se devem a vários fatores como manejo, alimentação, e mesmo alterações nos níveis hormonais podem estar envolvidos. De acordo com Meglia et al. (2005), a supressão das funções leucocitárias em vacas leiteiras tem sido associada ao balanço energético negativo no parto e no início da lactação. Às vezes, o número de leucócitos no sangue e suas funções mudam consideravelmente perto do parto, resultando na supressão da resposta imunológica em algumas semanas antes e até algumas semanas após o parto (Mallard et al. 1998). El-Ghoul et al. (2000), consideram que alterações relatadas no leucograma podem ser decorrentes do estresse (mediação do cortisol) associado ao parto. Sendo assim podemos considerar que o leucograma pode sofrer influência em função do cortisol principalmente na primeira lactação, desde o dia do parto até por aproximadamente 10 dias após o parto, como reportado no trabalho de Silva Filho et al. (2017). Portanto, definir o período de lactação

dentro do rebanho pode ser um fator determinante para interpretação e definição dos intervalos de referência nos padrões hematológicos em bovinos.

Oliveira et al. (2019), avaliando vacas de corte da raça Nelore demonstraram que os biomarcadores hematológicos apresentaram alterações significativas devido aos ajustes fisiológicos necessários em resposta às necessidades metabólicas impostas na fase final da gestação e no início da lactação, com a finalidade de garantir o aporte nutricional em energia e oxigênio transportados pelo sangue.

Trevisi et al. (2015), consideram que o aumento das necessidades energéticas, frequentemente associado ao declínio da ingestão de alimentos durante o final da gestação, geralmente resulta em balanço energético e protéico negativo que persiste nas primeiras semanas de lactação e que alterações hematológicas podem ser evidenciadas. Além disso, este período é caracterizado por uma função imunológica alterada que predispõe a vaca à diferentes doenças (Esposito et al. 2014).

Quiroz-Rocha et al. (2009) e Moretti et al. (2017), consideram que os resultados dos intervalos de referência com base na população de animais são comumente usados no processo de tomada de decisão clínica. Na medicina veterinária, deve-se considerar a diversidade de espécies e a complexidade na forma como podem ser subgrupadas, sendo necessário o entendimento das características da população que está sendo amostrada para uma interpretação mais precisa dos resultados.

As diferenças de resultados do presente estudo com os da literatura consultada, possivelmente, se justificam pelas diferenças genéticas dos animais de cada estudo, pelos manejos adotados em cada experimento, número de vacas amostradas, grau de distúrbios metabólicos, características produtivas, condições climáticas e as metodologias utilizadas.

A condição de não ter se observado diferença estatística, quando comparado os resultados obtidos para vacas gestantes e não gestantes dentro de cada um dos grupos, e os valores médios encontrados para as variáveis analisadas, na amostra geral, permanecerem dentro dos intervalos referência citado pelos pesquisadores confrontados, possivelmente, se deve ao fato de que estes animais estavam sobre as mesmas condições ambientais, sanitárias, nutricionais e de manejo, o que resulta em melhor condição metabólica e que justifica a não observação de diferenças nos resultados.

Vale enfatizar que não foram encontrados na literatura indexada estudos sobre parâmetros hematológicos de vacas da raça Bonsmara, em especial nos diferentes estágios de produção e reprodução. Ressalta-se ser este um dos primeiros estudos sobre o perfil hematológico da raça no Brasil, e espera-se que o mesmo sirva de estímulo para novos estudos sobre o tema.

## **5. CONCLUSÃO**

O eritrograma, plaquetograma e leucograma são importantes ferramentas para avaliar diversas alterações no organismo dos animais nos diferentes estágios de produção, e os dados obtidos no presente estudo, demonstram serem semelhantes os valores das variáveis hematológicas de vacas da raça Bonsmara gestantes e não gestantes, lactantes de primeira à terceira lactação e não gestantes.



## REFERÊNCIAS

- ABUD, L. J., et al. Perfil bioquímico e hematológico associados à ocorrência da gestação em novilhas nelore. *Acta Veterinaria Brasilica*. 2016, 10(1), 16-24. <https://doi.org/10.21708/avb.2016.10.1.5461>
- BIRGEL JUNIOR, E. H. Hemograma de bovinos (*Bos taurus*, Linnaeus, 1758) da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo. Influência de fatores etários, sexuais e da Infecção por vírus da leucose bovina. 1991. 172 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Clínica) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- BORGES, A. C., et al. Enzimas séricas e parâmetros bioquímicos de bovinos (*Bos taurus*) sadios da raça Pantaneira. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. Recuperado de <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54532/1/BP106.pdf>
- BRSCIC, M., et al. Reference limits for blood analytes in Holstein late-pregnant heifers and dry cows: Effects of parity, days relative to calving, and season. *Journal of dairy science*. 2015, 98(11), 7886-7892. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9345>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- COROIAN, A., et al. *Búfalo romeno – Perfil metabólico e indicadores de qualidade do leite*, Cluj-Napoca: Editora Bioflux, 2011.
- EL-GHOUL, W., et al. Relationship between claw disorders and the peripartal period in dairy cows. *Praktische Tierarzt*. 2000, 81(10), 862-868.
- ESPOSITO, G., et al. Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows. *Animal Reproduction Science*. 2014, 144(3-4), 60-71. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.11.007>.
- FAGLIARI, J. J., et al. Constituintes sanguíneos de vacas das raças Nelore (*Bos indicus*) e holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinas (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah durante a gestação, no dia do parto e no puerpério. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 1998, 50(3), 273-282.
- FIORAVANTI, M., et al. Valores hematológicos de bovinos sadios da raça Curraleiro Pé Duro (*Bos taurus*): efeito da idade, sexo e gestação. *Actas Iberoamericana de Conservación Animal (AICA)*. 2016, 7, 8-15.
- GEORGE, J. W., SNIPES, J. e LANE, V. M. Comparison of bovine hematology reference intervals from 1957 to 2006. *Veterinary Clinical Pathology*. 2010, 39(2), 138-148. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2009.00208.x>. Acesso em: 20 dez. 2020.
- MAHAFFEY, E. A., 2003. Quality control, test validity, and reference values. In: K. S. LATIMER, E. A. MAHAFFEY e K. W. PRASSE, eds. *Duncan & Prasse's Veterinary Laboratory Medicine – Clinical Pathology*, 4<sup>th</sup> ed., Ames: Blackwell Publishing, pp. 331- 341.

MALLARD, B. A., et al. Alteration in immune responsiveness during the peripartum period and its ramification on dairy cow and calf health. *Journal of Dairy Science*. 1998, 81(2), 585-595. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75612-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75612-7).

MEYER, D. J. e HARVEY, J. W. *Veterinary Laboratory Medicine-Interpretation and Diagnosis*. 3<sup>th</sup> ed., Missouri: Saunders, 2004.

MEGLIA, G. E., et al. Effects of feeding intensity during the dry period on leukocyte and lymphocyte sub-populations, neutrophil function and health in periparturient dairy cows. *Veterinary Journal*. 2005, 169(3), 376-384. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2004.02.003>.

MOHRI, M., SHARIFI, K. e EIDI, S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. *Research in Veterinary Science*. 2007, 83(1), 30-39. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2006.10.017>

MORETTI, P., et al. Reference intervals for hematological and biochemical parameters, acute phase proteins and markers of oxidation in Holstein dairy cows around 3 and 30 days after calving. *Research in Veterinary Science*. 2017, 114, 322-331. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.06.012>

OLIVEIRA, W. D. C. D., et al. Changes in hematological biomarkers of Nellore cows at different reproductive stages. *Acta Scientiarum Animal Sciences*. 2019, 41(45725), 1-7. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v41i1.45725>.

PATEL, M. D., et al. Effect of age, sex and physiological stages on hematological indices of Banni buffalo (*Bubalus bubalis*). *Veterinary World*. 2016, 9(1),38-42. <https://dx.doi.org/10.14202%2Fvetworld.2016.38-42>

PAYNE, J. M., et al. The use of a metabolic profile test in dairy herds. *Veterinary Record*. 1970, 87(1),150-158.

QUIROZ-ROCHA, G. F., et al. Evaluation of prepartum serum cholesterol and fatty acids concentrations as predictors of postpartum retention of the placenta in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2009, 234(6),790-793. <https://doi.org/10.2460/javma.234.6.790>.

QUIROZ-ROCHA, G. F., et al. Reference limits for biochemical and hematological analytes of dairy cows one week before and one week after parturition. *The Canadian Veterinary Journal*. 2009, 50(4), 383- 388.

ROLAND, L., DRILLICH, M. e IWERSEN, M. Hematology as a diagnostic tool in bovine medicine. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 2014, 26(5), 592-598. <https://doi.org/10.1177%2F1040638714546490>.

SATTAR, A. e MIRZA, R. H. Haematological parameters in exotic cows during gestation and lactation under subtropical conditions. *Pakistan Veterinary Journal*. 2009, 29(3), 129-132.

SILVA FILHO, A. P., et al. Indicadores bioquímico e hormonal de vacas leiteiras mestiças sadias e doentes durante o final da gestação e o início da lactação. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2017, 37(11), 1229-1240. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017001100007>

STRYDOM, P. E. Do indigenous Southern African cattle breeds have the right genetics for commercial production of quality meat? *Meat Science*, Barking, v. 80, n. 1, p. 86–93, set. 2008. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.04.017>. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.688.8326&rep=rep1&type=pdf>.

THRALL, M.A., et al. *Hematologia e bioquímica clínica veterinária*. São Paulo: Roca, 2007.

TREVISI, E., et al. Pro-inflammatory cytokine profile in dairy cows: consequences for new lactation. *Italian Journal of Animal Science*. 2015, 14(3), article: 3862, p. 285-292. <https://doi.org/10.4081/ijas.2015.3862>

WITTWER, F. 2018. Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado leiteiro. In: GONZÁLEZ, F. H. D. (ed.). Doze leituras em bioquímica clínica veterinária. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Cap. 6, pp.70-76. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/>

WOOD, D. e QUIROZ-ROCHA, G. F. Normal hematology of cattle. In: WEISS, D. J.; WARDROP, K. J. *Schalm's Veterinary Hematology*, 6<sup>th</sup> ed., Ames: Blackwell Publishing, pp. 829-835, 2010.