

AVALIAÇÃO CRONOLÓGICA DA VARIAÇÃO NO VOLUME GLOBULAR SANGÜÍNEO DE BOVINOS LEITEIROS¹

CRONOLOGICAL EVALUATION OF VARIATION IN PACKED CELL VOLUME ON DAIRY CATTLE

Wilmar Sachetin Marçal² Eduardo Harry Birgel³ José Luiz D'Angelino⁴ Omar Miguel⁵

RESUMO

Os autores avaliaram a variação no volume globular sangüíneo de 321 bovinos da raça Holandês preta e branca, sadios e criados em granjas leiteiras no Estado de São Paulo. Todos os animais trabalhados na presente pesquisa eram sadios, não reagentes ao vírus da Leucose Bovina, livres de hemoparasitas, brucelose e tuberculose. O volume globular sangüíneo foi efetuado através do método do hematócrito com tubos capilares. Os resultados mostram haver influência da idade sobre o volume globular sangüíneo, com valores médios encontrados de $30,12 \pm 2,72\%$.

Palavras-chave: sangue, hematologia, bovinos.

SUMMARY

The packed cell volume was evaluated by the authors in 321 healthy female Holstein cattle raised at Campinas dairy region, São Paulo State. All the animals used in this assay were healthy and free of Leucosis, Tuberculosis, Brucellosis and blood parasites. The packed cell volume has been studied by method of hematocrit with capillary tubes. The results showed an influence of age on packed cell volume with average reference values of $30.12 \pm 2.72\%$.

Key words: blood, hematology, cattle.

¹Trabalho concluído com o auxílio financeiro do CNPq.

²Médico veterinário, mestre em Patologia Bovina, Professor do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina. Caixa Postal 6001, 86061-040, Londrina, Pr. Autor para correspondência.

³Médico veterinário, Professor Titular do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP). Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, 05508-000, São Paulo, SP.

⁴Médico veterinário, Professor Livre-docente do Departamento de Clínica Médica da FMVZ-USP.

⁵Médico veterinário, Professor Titular da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Av. Dr. Arnaldo 715, 01255-000, São Paulo, SP.

INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo, segundo dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1992) detém um efetivo bovino da ordem 12.260.909 cabeças, ou seja, praticamente 9% da população bovina criada no Brasil. Todavia merece destacar-se, que o número de bovinos deste Estado, considerando-se apenas as raças produtoras de leite, é proporcionalmente maior que o mencionado na relação retro apresentada.

A principal raça utilizada para a exploração leiteira paulista é a Holandês preta e branca, quer em criações sofisticadas, como nas fazendas produtoras de leite tipo A ou B, ou em condições mais simples, como nas fazendas produtoras de leite especial.

Há, entretanto, muitas condições que podem influir sobre a produção desses bovinos. Embora o gado Holandês esteja há muito tempo adaptado às condições ambientais de manejo e alimentação nas regiões sub-tropicais de nosso país, ainda é possível estudos com vistas a se reconhecer a variabilidade fisiológica e patológica nos parâmetros semiológicos desses animais. Entre esses, cabe destacar os relacionados à crase sangüínea, em particular o volume globular.

Desse modo, o presente trabalho objetiva reconhecer e interpretar os valores do volume globular sangüíneo de bovinos leiteiros, com diferentes faixas de idade, criados em condições semelhantes de manejo e alimentação, em cinco granjas produtoras de leite B da bacia leiteira de Campinas, Estado de São Paulo.

Dos valores obtidos para os elementos que constituem o eritrograma, a determinação do volume globular é a mais precisa e a menos trabalhosa. Por isso, o exame é recomendado para acompanhar e avaliar a evolução das anemias e desidratações nos animais domésticos (FERREIRA NETO et al., 1978).

O exame do volume globular, em certas circunstâncias, apresenta outros importantes significados diagnósticos, (BIRGEL, 1982), podendo ser usado só ou em combinação com outros componentes do eritrograma (FERREIRA NETO et al., 1978).

Pela determinação do volume globular é possível ter uma idéia melhor da quantidade de hemoglobina do que pela contagem global de eritrócitos. A determinação oferece, ainda, grande ajuda nas verificações das necessidades de transfusão sangüínea, por causa de sua precisão (FERREIRA NETO et al., 1978), prática comum quando se realiza a premunicação em gado leiteiro importado.

A Tabela 1 resume valores referidos na literatura internacional e a Tabela 2 os resultados obtidos por diferentes autores em bovinos criados no Brasil.

Tabela 1. Resumo dos valores médios encontrados na literatura para o volume globular sangüíneo de bovinos leiteiros criados em vários países do mundo.

AUTOR(ES)	PAÍS	ANO	Nº DE BOVINOS		SEXO	IDADE	VOLUME GLOBULAR %
			Total	holandês			
BARRETO	PERU	1949	50	50	F	adulto	35,40
HOLMAN	INGLATERRA	1955	81	-	F	adulto	33,70
BAGLIONI et al.	ITÁLIA	1956	75 65 -	45 nr nr	nr nr F	até 6h 7 d adulto	39,38 35,18 33,31
GREATOREX	GRÃ-BRETANHA	1954 1957	233 233	08 08	F F	até 1 a adulto	38,60 37,40
BIRGEL	ALEMANHA	1972	66	66	M/F	até 1 d	36,93*
WINGFIELD & TUMBLESON	EUA	1973	510	26 05	F F	< 6 m + de 10 a	31,30 35,90
TENNANT et al.	EUA	1974	15 34	nr nr	M/F M/F	até 1 h 25 a 28 s	38,50 31,70
SCHALM et al.	EUA	1975	nr	nr	nr	nr	35,00
SCHIESSLER et al.	ALEMANHA	1977	125	79	M/F	8 a 16 s	31,80
MAMMERICKX et al.	ALEMANHA	1978	1059	- 120 240	F F	até 1 a + de 7 a	36,25* 31,70
LUMDSOEN et al.	CANADÁ	1980	172	41 41	F F	até 14 d 2 a 10 a	32,00 30,00
HANSCHKE & SCHULZ	MARROCOS	1982	108	52	nr	até 60 d	32,38*
MEHRA	ÍNDIA	1984	24	14	nr	7 a 8 m	34,50*
KATUNGUKA-RWA-KISHAYA et al.	IRLANDA	1985	53	39 22 184	M/F F F	1 a 22 s adulto adulto	36,50* 39,59 36,80*
EL-NOUITY et al.	EGITO	1986	18	06 06 06	F F F	adulto adulto adulto	32,40 33,70 34,90

F = fêmea; M = macho; h = horas; d = dias; s = semanas; m = meses; nr = não referido no trabalho;

* valores calculados a partir de dados do autor, expressos em termos médios.

Tabela 2. Resumo dos valores médios encontrados na literatura para o volume globular sangüíneo de bovinos leiteiros criados no Brasil.

AUTOR(ES)	UNIDADE DA FEDERAÇÃO	ANO	Nº DE BOVINOS		SEXO	IDADE	VOLUME GLOBULAR %
			total	holandês			
SCHONS & FAN	Rio Grande do Sul	1970	100	100	M/F	2 a 8 a	34,50
ALENCAR FILHO et al.	São Paulo	1971	20	20**	M/F	3 a 9 a	28,40
D'ANGELINO et al.	São Paulo	1977	75	15 45 15	F F F	15 a 22 m até 33 m até 33 m	27,52 29,82* 28,93
NICOLETTI et al.	São Paulo	1981	60	20	F	adulto	29,60

F = fêmea; M = macho; h = horas; d = dias; s = semanas; m = meses;

* valores calculados a partir de dados do autor, expressos em termos médios;

** variedade vermelha e branca.

MATERIAL E MÉTODOS

Constituição dos grupos experimentais

Para se estudar os valores do volume globular sangüíneo, utilizou-se 321 bovinos leiteiros, da raça Holandês preta e branca, subdivididos em 7 grupos experimentais, conforme Tabela 3.

Os animais considerados eram sadios, não reagentes ao vírus da leucose bovina, livres de hemoparasitas, brucelose e tuberculose.

Tabela 3. Constituição dos grupos experimentais para avaliação do volume globular sangüíneo de fêmeas, da raça Holandês preta e branca sadias e criadas em 5 fazendas produtoras de leite B, da região de Campinas - São Paulo.

Grupo Experimental	Número de animais	Idade em meses
1	27	0 - 3
2	24	3 - 6
3	37	6 - 12
4	75	12 - 24
5	89	24 - 48
6	43	48 - 72
7	26	> 72
TOTAL	321	

Determinação do volume globular

O volume globular sangüíneo foi determinado pelo método do hematócrito, empregando-se microtécnica, com uso de tubos capilares, calibrados com diâmetro homogêneo, variando de 1,25 a 1,50mm. Os tubos preenchidos, com sangue homogeneizado até 4/5 de seu total, tinha uma das extremidades fechadas a fogo e eram centrifugados em uma microcentrífuga com aproximadamente 11.000rpm, durante 5 minutos, sendo a leitura feita em cartão para leitura de micro-hematócrito.

Imunodifusão para leucose bovina

A seleção de animais não reagentes ao antígeno do vírus da Leucose Bovina, foi feita utilizando-se avaliação sorológica pela prova de dupla difusão em placa de ágar de Ouchterloney com antígeno glicoproteico gp 51, conforme BIRGEL (1982).

Análise estatística

Para se calcular os valores da média aritmética, do desvio padrão e do desvio padrão da média do volume globular sangüíneo, utilizou-se o programa Biomedical Statistics Software da UNIVERSIDADE DA CALIFORNIA (1982), no Centro de Computação Eletrônica da Universidade de São Paulo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação dos resultados apresentados pela Tabela 4, demonstra que o volume globular de amostras de sangue circulante de fêmeas bovinas da raça Holandês preta e branca diminui de forma significativa até 12 meses de idade, para a seguir aumentar significativamente, estabilizando-se a partir de 48 meses de idade.

A partir da última faixa etária o volume globular sangüíneo demonstra tendência a estabilização, pois a média obtida em animais com idade maior do que 72 meses ($31,73 \pm 2,41\%$) não demonstrou diferença significativa em relação ao valor considerado para o grupo experimental que o antecedeu.

Tabela 4. Valores médios do volume globular no sangue circulante de bovinos do sexo feminino, da raça Holandês preta e branca, criados em vários grupos etários - características estatísticas.

Características estatísticas	Grupos etários						
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV	GRUPO V	GRUPO VI	GRUPO VII
	Idade em meses						
	(0 - 3)	(3 - 6)	(6 - 12)	(12 - 24)	(24 - 48)	(48 - 72)	(> 72)
Nº de Animais	27	24	37	75	89	43	26
Média	32,41	30,04	28,84	29,32	30,02	31,09	31,73
Desvio Padrão	2,71	2,29	2,64	2,64	2,45	2,75	2,41
Desvio Padrão da Média	0,52	0,47	0,43	0,30	0,26	0,42	0,47
Valor máximo	38,00	34,00	35,00	36,00	38,00	37,00	35,00
Valor mínimo	29,00	27,00	25,00	24,00	26,00	26,00	27,00

Média geral dos 321 bovinos = $30,12 \pm 2,72$

O volume globular, obtido na amostragem desta pesquisa foi igual a $30,12 \pm 2,72\%$. Este valor médio concorda com os apresentados por LUMSDEN et al. (1980) em bovinos jovens e adultos; com os referidos por WINGFIELD & TUMBLESON (1973), SCHIESSLER et al. (1977) e HANSCHKE & SCHULZ (1982) em bezerros; bem como com os mencionados por BAGLIONI et al. (1956), ALENCAR FILHO et al. (1971), D'ANGELINO et al. (1977), MAMMERICKX et al. (1978), NICOLLETTI et al. (1981) e EL-NOUTY et al. (1986), em animais adultos.

Os resultados citados nesta pesquisa, por serem menores, discordam dos apresentados por GREATOREX (1954/1957), em animais jovens e adultos; dos referidos por BAGLIONI et al. (1956), BIRGEL (1972), TENNANT et al. (1974), MAMMERICKX et al. (1978) e MEHRA (1984), em bezerras e por BARRETO (1949), SCHONS & FAN (1970), WINGFIELD & TUMBLESON (1973), KATUNGUKA-RWAKISHAYA et al. (1985) e EL-NOUTY et al. (1986), em bovinos adultos.

As variações observadas no volume globular sangüíneo de fêmeas da raça Holandês preta e branca, além de comprovarem a influência do desenvolvimento etário sobre este parâmetro do eritrograma, demonstra haver inicialmente uma diminuição significativa e gradual dos resultados, sendo o valor médio máximo, $32,41 \pm 2,71\%$, obtido no grupo experimental formado por bezerras, com idade variando do nascimento até 3 meses de idade. O valor mínimo, ou seja, $28,84 \pm 2,64\%$ foi observado em animais com idade entre 6 e 12 meses. Estes últimos resultados estabilizaram-se nos animais com até 24 meses de vida, para a seguir mostrar gradativo e significativo aumento dos valores médios, que se estabilizam, novamente, aos 72 meses de vida, quando são iguais a $31,09 \pm 2,75\%$. Ressalta-se que estes últimos valores equivalem-se aos obtidos em bezerras com até 3 meses de idade.

A interpretação destes resultados permite discordar das afirmações apresentadas por WINGFIELD & TUMBLESON (1973), cujos resultados aumentaram de forma não significativa com o evoluir da idade; por MAMMERICKX et al. (1978) cujos resultados diminuem de forma não significativa até 96 meses de idade, em bovinos da raça holandês preta e branca, criados em 7 países de Comunidade Européia e de LUMSDEN et al. (1980), cujos resultados mantêm-se estáveis durante a vida dos bovinos examinados.

A variação do volume globular observada neste experimento em comparação aos resultados apresentados na literatura compulsada é inusitada e caracterizada pelos valores mínimos encontrados em animais entre 6 e 24 meses de idade. Tal variação não encontra explicação baseada nos princípios da hematologia, quer relacionados a eritropoiese ou às falhas técnicas. O fato provavelmente, relaciona-se ao manejo ao qual os animais são submetidos nas fazendas de produção de leite B, localizadas na região de Campinas-SP, onde os animais após desmame e recria inicial em piquetes, são submetidos a regime de criação inadequado, quer no aspecto alimentar ou sanitário. Na oportunidade os animais infestam-se por carrapatos, ou premunem-se contra *Babesia* spp e *Anaplasma marginale*, *Eperythrozoon wenioni* e *Ehrlichia bovis*, podendo na dependência de estresse intenso adoecerem. Nesta fase da vida, as bezerras são frequentemente acometidas por babesiose ou anaplasmoze.

Na população que constitui a amostragem desta pesquisa, mesmo em exames microscópicos extenuantes, não

se encontrou os referidos hematoparasitas, mas não se pode eliminar a possibilidade de alguns animais, dos dois grupos experimentais, em questão, estarem em fase de convalescência, sem demonstração de parasitemia.

CONCLUSÕES

Em consideração ao delineamento proposto, o presente trabalho permite as seguintes conclusões:

os valores do volume globular sofrem gradativa diminuição do nascimento até os 12 meses de idade;

o volume globular sangüíneo aumenta, gradativa e significativamente entre 12 e 72 meses de vida, para se estabilizar a seguir;

há interferência nos valores do volume globular sangüíneo de bovinos leiteiros da raça Holandês preta e branca, criados em São Paulo, ocasionado pelo manejo ao qual os animais são submetidos, caracterizando valores mínimos encontrados em fêmeas entre 6 e 24 meses de idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR FILHO, R.A., PENHA, A.M., CINTRA, L.C. Quadro hemático de bovinos holandeses P.O. var. vermelho e branco, aclimatados. *O Biológico*, São Paulo, v. 37, p. 272-275, 1971.
- BAGLIONI, T., LOCATELLI, A., QUARENGHI, F. II quadro ematologico nella prima settimama di vita del vitello. *La Clinica Veterinaria*, Milano, v. 79, p. 257-266, 289-297, 1956.
- BARRETO, D., R. Estudios hematológicos en animales domesticos normales. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária*, Lima, v. 4, p. 66-72, 1949.
- BIRGEL, E.H. Hematologische Untersuchungen bei Kalbern der Rasse "Deutsches Schwarzbuntes Rind" in den ersten 14 Lebenstagen. Hannover, 1972. 42p. Dissertação (Inaugural - Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doctor Medicinae Veterinariae durch die Tierarztliche Hochschule).
- BIRGEL, E.H. Hematologia clínica veterinária. In: SOCIEDADE PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA. *Patologia clínica veterinária*. São Paulo: SPMV, 1982. p. 2-34.
- D'ANGELINO, J.L., ARAÚJO, L.M., BIRGEL, E.H. et al. Influência da gestação e do puerpério sobre o quadro hemático de bovinos da raça Holandesa branca e preta. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*, v.14, p.11-21, 1977.
- EL-NOUTY, F.D., HASSAN, G.A., SALEM, M.H. Effect of season and level of production on haematological values in Holstein cows. *Indian Journal of Animal Sciences*, New Delhi, v. 56, p. 346-350, 1986.
- FERREIRA NETO, J.M., VIANA, E.S., MAGALHÃES, L.M. *Patologia Clínica Veterinária*, Belo Horizonte: Rabelo Brasil, 1978. 279 p.

- GREATOREX, J.C. Studies on the haematology of calves from birth to one years of age. **British Veterinary Journal**, London, v. 110, p. 120-138, 1954.
- GREATOREX, J.C. Observations on the haematology of calves and various breeds of adult dairy cattle. **British Veterinary Journal**, London, v. 113, p. 29-33, 65-70 e 469-481, 1957.
- HANSCHKE, G., SCHULZ, C. Blutuntersuchungen bei klinisch gesunden kalbern im subtropischen klima (Marokko). **Tierärztlich Umschau**, Konstanz, v. 37, p. 554-563, 1982.
- HOLMAN, H.H. The blood picture of the cow. **British Veterinary Journal**, London, v. 111, p. 440-457, 1955.
- IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário estatístico do Brasil, 1990**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. p. 350-360.
- KATUNGUKA-RWAKISHAYA, E., LARKIN, H., KELLY, W.R. Some haematological and blood biochemical components in conventionally reared calves. **Irish Veterinary Journal**, Dublin, v. 39, p. 118-123, 1985.
- LUMSDEN, K., MULLER, K., ROWE, R. Hematology and biochemistry reference values for female Holstein cattle. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, Ottawa, v. 44, p. 24-31, 1980.
- MAMMERICKX, M., LORENZ, R.J., STRAUB, O.C. et al. Bovine hematology. IV. Comparative breed studies on the erythrocyte parameters of 16 European cattle breeds as determined in the common reference laboratory. **Zentralblatt für Veterinärmedizin, Reihe B**, Hamburg, v. 25, p. 484-498, 1978.
- MEHRA, U.R. A note on the haematological constituents of three breeds of cattle. **Indian Veterinary Journal**, New Dehli, v. 61, p. 842-844, 1984.
- NICOLETTI, J.L.M., KOHAYAGAWA, A., GANDOLFI, W. et al. Alguns teores de constituintes séricos e hemograma em vacas das raças Gir, Holandês Preto e Branco e Mestiças (Girolanda), na região de Botucatu-SP. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 33, p. 19-30, 1981.
- SCHALM, O.W., JAIN, N.C., CARROL, E.J. **Veterinary hematology**. 3. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1975, p. 122-143.
- SCHIESSLER, A., JASTER, H.J., GROSSE-SIESTRUP, C. et al. Normalwerte beim kalb. Biochemische, ohaematologische und gerinnungsphysiologische werte und bestimmungen de flussigkeitskompatimente. **Zentralblatt für Veterinärmedizin, Reihe A**, Hamburg, v. 24, p. 298-310, 1977.
- SCHONS, J.A.B., FAN, J.C.R. Eritrócitos, hemoglobina, hematócrito e índices hematimétricos de 100 bovinos da raça holandesa no Município de Santa Maria - Rio Grande do Sul. **Revista de Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 6, p. 151-158, 1970.
- TENNANT, B., HARROLD, D., REINA-GUERRA, M., et al. Hematology of the neonatal calf erythrocyte and leukocyte values of normal calves. **Cornell Veterinarian**, Ithaca, v. 64, p. 516-532, 1974.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA. **Biomedical Statistics Software**. California, 1982. 320 p.
- WINGFIELD, W.E., TUMBLESON, M.E. Hematologic parameters, as a function of age, in female dairy cattle. **Cornell Veterinarian**, Ithaca, v. 63, p. 72-88, 1973.