

# ESTUDO CLÍNICO DO ERITROGRAMA DE BOVINOS LEITEIROS EM FUNÇÃO DA IDADE.

WILMAR SACHETIN MARÇAL<sup>1</sup>  
EDUARDO HARRY BIRGEL<sup>2</sup>  
JOSÉ LUIZ D'ANGELINO<sup>2</sup>  
MARCELO GALHARDO<sup>2</sup>

MARÇAL, W.; BIRGEL, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; GALHARDO, M. Estudo Clínico do Eritrograma de Bovinos Leiteiros em Função da Idade. *Semina: Ci. Agr.*, Londrina, v.16, n.1, p. 145-152, mar. 1995.

**RESUMO:** Estudou-se o eritrograma de bovinos leiteiros, da raça holandesa preta e branca, do sexo feminino, objetivando reconhecer a influência do fator etário. Os 321 animais, criados na bacia leiteira de Campinas, no Estado de São Paulo, foram divididos em 7 grupos experimentais, cujas idades variavam do nascimento a mais de 72 meses de vida. Os animais eram sadios, não reagentes ao vírus da leucose bovina, livres de hemoparasitas, brucelose e tuberculose.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eritrograma, bovinos leiteiros.

## 1. INTRODUÇÃO

A importância que a hematologia veterinária assume para o clínico é indiscutível, especialmente para os que militam em patologia bovina, quer para o estabelecimento de diagnósticos ou de prognósticos, quer na avaliação de tratamentos das inúmeras enfermidades que acometem os animais da espécie bovina.

Muito embora o estudo científico com bovinos na agropecuária brasileira seja bastante explorado, sabe-se que inúmeras condições fisiológicas e patológicas ainda influem sobre a produção destes animais.

Neste enfoque, pode-se afirmar que os parâmetros fisiológicos do gado holandês, há muito tempo adaptado às condições ambientais de manejo e alimentação das regiões sub-tropicais de nosso país, não foram ainda, adequadamente estudados. Entre os parâmetros mencionados, cabe destacar aqueles relacionados à crase sanguínea. Como consequência deste fato, o veterinário responsável pelo atendimento clínico dos animais de nossos rebanhos leiteiros encontra dificuldades na interpretação dos resultados de exames e no estabelecimento do preciso diagnóstico, com um adequado prognóstico, das inúmeras afecções ou infecções que acometem a referida espécie animal.

Nesse particular, faz-se necessário ressaltar que a hematologia veterinária, consagradamente um poderoso meio de auxílio para o diagnóstico clínico, tem demonstrado nos últimos anos, esforço para propor-

cionar valiosas informações aos estudiosos da ciência veterinária.

Neste contexto, a contribuição que o presente trabalho objetiva é o estabelecimento do eritrograma padrão para fêmeas de espécimes bovinos, (*Bos taurus*, Linnaeus, 1758), da raça holandesa preta e branca, criadas no Estado de São Paulo e consideradas clinicamente sadias, não reagentes à prova de dupla imunodifusão em ágar para o vírus de leucose bovina, livres de hematoparasitas, brucelose e tuberculose. Além do que, dentro dos objetivos propostos, será avaliada a influência do desenvolvimento etário sobre os vários parâmetros que constituem o eritrograma.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

No levantamento bibliográfico realizado, observou-se que nem sempre os autores determinam o eritrograma completo, sendo alguns de seus elementos constituintes mais bem estudados que outros. Por isso, elaboraram-se dois quadros, consubstanciando os resultados citados na literatura. Deve ressaltar-se que foi necessário entretanto, o cálculo de muitos valores médios neles inscritos, a partir dos dados apresentados nos trabalhos originais. O Quadro 1 resume os valores referidos na literatura internacional e o Quadro 2 apenas os resultados obtidos em bovinos criados no Brasil. Ainda é conveniente mencionar, que as pesquisas destacando somente o estudo isolado de alguns elementos do eritrograma, não foram incluídas

1. Departamento de Clínicas Veterinárias/Centro de Ciências Agrárias/Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, Londrina, PR., Brasil, CEP 86051-970.

2. Departamento de Clínica Médica/Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade de São Paulo.

nos quadros apresentados, dando-se no entanto especial ênfase às pesquisas que avaliaram a influência de fatores de variabilidade sobre o eritrograma, em particular o fator etário.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Para se estabelecer o eritrograma padrão de bovinos (*Bos taurus*, Linnaeus, 1758), estudaram-se amostras sanguíneas de 321 animais do sexo feminino, da raça holandesa preta e branca, subdivididos em grupos, com idades variando o nascimento a 134 meses de idade, clinicamente sadios e não reagentes

ao antígeno do vírus da leucose bovina. Todos bovinos eram criados em condições semelhantes de manejo e alimentação, em cinco granjas produtoras de leite B, localizadas na região da bacia leiteira de Campinas no Estado de São Paulo.

#### 3.1. Caracterização dos Grupos Experimentais

Para se verificar a influência do fator etário sobre o quadro eritrocitário, distribuíram-se os bovinos em sete grupos experimentais. O primeiro grupo era formado por 27 animais com idades variando de 1 dia até 3 meses, lactentes, mas que recebiam ração suplementar constituída por feno e alimento concentrado granulado. O segundo era composto por 24 ani-

**Quadro 1. Resumo dos valores médios encontrados na literatura para os elementos constituintes do eritrograma de bovinos de raças leiteiras criados em vários países do mundo.**

AUTOR(ES)	PAÍS	ANO	Nº DE BOVINOS		SEXO	IDADE	HEMÁCEAS VOLUME					
			total	holandeses			10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	GLOBUL. %	HEMOG. g/dl	VCM µ <sup>3</sup>	HCM γγ	CHCH %
BARRETO	PERU	1949	50	50	F	adulto	6,60	35,40	10,50	54,10	16,10	30,00
HOLMAN BAGLIONI et al.	INGLATERRA ITÁLIA	1955	81	-	F	adulto	5,95	33,70	11,30	57,10	19,20	33,70
			75	45	nr	até 6 h	6,16	39,38	13,28	63,90	21,57	33,30
			65	nr	nr	7 d	5,78	35,18	12,79	60,90	22,14	36,30
GREATOREX	GRÃ-BRETANHA	1954	233	08	F	até 1 a	7,20	38,60	11,30	55,70	15,69*	29,80
			233	08	F	adulto	5,70	37,40	12,00	67,10	21,05*	33,70
BIRGEL WINGFIELD & TUMBLESÓN	ALEMANHA EUA	1972	66	66	M/F	até 1 d	7,13*	36,93*	11,93*	51,79*	16,73*	32,30*
			510	26	F	< 6 m	8,44	31,30	10,70	37,20	12,60	34,00
TENNANT et al.	EUA	1974	15	nr	M/F	+ de 10 a	6,25	35,90	12,40	57,60	19,90	34,50
			34	nr	M/F	até 1 h	7,93	38,50	11,30	48,50	14,25*	29,40
SCHALM et al. SCHIESSLER et al.	EUA ALEMANHA	1975	nr	nr	nr	nr	7,00	35,00	11,00	52,00	14,00	31,00
			125	79	M/F	8 a 16 s	6,52	31,80	10,07	48,77*	15,44*	31,66*
MAMMERICKX et al.	ALEMANHA	1978	1059	120	F	até 1 a	8,20	36,25*	11,83*	44,03*	14,38*	32,68*
			-	240	F	+ de 7 a	5,80	31,70	10,60	56,45	18,99	33,47
LUMDSOEN et al.	CANADÁ	1980	172	41	F	até 14 d	7,90	32,00	10,80	40,70	13,70	33,60
			-	41	F	2 a 10 a	6,40	30,00	10,80	47,40	17,20	36,10
HANSCHKE & SCHULZ MEHRA	MARROCOS ÍNDIA	1982	108	52	nr	até 60 d	7,20*	32,38*	9,68*	44,98*	13,44*	29,89*
			24	14	nr	7 a 8 m	7,38*	34,50*	9,45*	46,74*	12,80*	27,39*
KATUNGUKA- RWAKISHAYA et al.	IRLANDA	1985	53	39	M/F	1 a 22 s	10,69*	36,50*	12,22*	34,33*	11,46*	33,40*
			-	22	F	adulto	6,70*	39,59	12,44	59,08*	18,56*	27,71*
EL-NOUTY et al.	EGITO	1986	18	06	F	adulto	5,80*	36,80*	10,18*	63,44*	17,58*	27,71*
			06	F	adulto	6,00	32,40	12,90	56,00	22,20	39,80	
			06	F	adulto	5,80	33,70	13,20	56,90	23,30	39,00	
			06	F	adulto	6,20	34,90	13,80	59,90	23,50	40,80	

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

\* valores calculados a partir de dados do autor, expressos em termos médios  
VCM volume corpuscular médio  
HCM hemoglobina corpuscular média  
CHCM concentração hemoglobínica corpuscular média  
nr não referido no trabalho

**Quadro 2. Resumo dos valores médios encontrados na literatura para os elementos constituintes do eritrograma de bovinos de raças leiteiras criados no Brasil.**

AUTOR(ES)	UNIDADE DA FEDERAÇÃO	ANO	Nº BOVINOS		SEXO	IDADE	HEMÁCEAS 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	VOLUME GLOBUL %	HEM g/dl	VCM μ <sup>3</sup>	HCM γγ	CHCH %
			total	holandeses								
SCHONS & FAN	Rio Grande do Sul	1970	100	100	M/F	2 a 8 a	6,89	34,50	9,51	49,91	13,50	27,63
ALENCAR FILHO et al.	São Paulo	1971	20	20**	M/F	3 a 9 a	6,50	28,40	7,90	43,16	12,15*	27,40
D'ANGELINO et al.	São Paulo	1977	75	15	F	15 a 22 m	6,01	27,52	9,63	46,43	16,27	34,63
				45	F	até 33 m	5,93*	29,82*	10,10*	50,71*	17,19*	33,82*
				15	F	até 33 m	6,39	28,93	9,58	44,63	15,18	33,03
NICOLETTI et al.	São Paulo	1981	60	20	F	adulto	6,03	29,60	10,74	49,45	17,81	36,28

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

mais, com idade variando de 3 a 6 meses, sendo estes animais desmamados, alimentando-se de forragem constituída por feno de gramínea, suplementado por ração comercial concentrada especial para bezerras.

O terceiro grupo constituía-se de 37 animais, com idade variando de 6 a 12 meses, criados em piquetes, recebendo alimentação similar a descrita para o grupo anterior, sendo que algumas bezerras já eram púberes. O quarto grupo, constituído por novilhas, muitas aptas à reprodução, era composto de 75 animais com idade variando de 12 a 24 meses e submetidos a regime de criação, com manejo alimentar peculiar às fazendas produtoras de leite B da região de Campinas - São Paulo.

O quinto grupo, com 89 animais, cuja idade variava de 24 a 48 meses de vida, era constituído de vacas de primeira cria, sendo algumas lactantes e/ou gestantes. O sexto grupo compunha-se de 43 vacas com idade compreendida entre 48 e 72 meses, lactantes e consideradas em fase de reprodução plena, algumas com mais de 2 parições. O sétimo e último grupo experimental, com animais cuja idade era superior a 72 meses, era constituído por 26 vacas consideradas com características zootécnicas excepcionais, que mantinham alta capacidade reprodutora e de produção, motivos pelos quais eram mantidas nas respectivas criações.

A caracterização sumarizada é demonstrada no Quadro 3, a seguir.

**Quadro 3. Constituição dos grupos experimentais para avaliação das influências de fatores etários sobre o eritrograma de fêmeas bovinas, sadias, da raça holandesa preta e branca, 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
<b>TOTAL</b>	<b>321</b>	

### 3.2. Colheita das Amostras de Sangue

As amostras de sangue eram colhidas no período da manhã, por punção da veia jugular, sem garroteamento excessivo do vaso e evitando-se as manobras que pudessem excitar os animais.

O sangue, nos animais adultos, era colhido com agulhas 40x20 mm e nos animais até 6 meses de ida-

de, com agulhas 30x15 mm, devidamente montadas em seringas com 10 a 20ml de capacidade, recomendada por BIRGEL (1982).

O sangue destinado à hematimetria, (contagens do número de hemácias, determinação dos teores de hemoglobina e volume globular), em volume de 5ml, era colocado em tubos de vidros siliconizados, providos de rolhas de borracha contendo 0,05 ml de uma solução aquosa de 10% de EDTA (sal dissódico de ácido etileno-diamino tetracético), conforme recomenda ROSENFELD (1955). A amostra de sangue para a sorologia era colhida em tubos de vidro de 10 ml de capacidade, que se adaptavam perfeitamente à centrífuga Centrimicro\*, pois o soro para o teste da imunodifusão para leucose bovina era obtido após a retração do coágulo e separação por centrifugação. O material colhido era acondicionado em recipiente de isopor e mantido refrigerado durante o transporte até o laboratório, onde as provas eram realizadas antes de decorridas 6 horas de conservação.

### 3.3. Contagem de Hemácias

Após as amostras serem homogeneizadas adequadamente por agitação mecânica, o sangue era aspirado em pipetas hematimétricas (exatas segundo certificado de precisão do NBS) e, a seguir, diluído em líquido de Gower, obtendo-se uma suspensão de 1/200. Depois da homogenização em agitador para pipetas tipo "Arthur Thomas", durante 1 minuto, desprezava-se 1/3 do conteúdo da pipeta e preenchia-se o hemocítometro. As contagens eram efetuadas, segundo as recomendações de BIRGEL (1982), sobre área de 1/5 de mm<sup>2</sup>, em câmara tipo Neubauer modificada (hemocítometro A0 Spencer Bright - Line) com 1/10 de milímetro de altura.

### 3.4. Dosagem de Hemoglobina

A dosagem de hemoglobina era realizada pelo método da cianometahemoglobina, empregando-se reativo comercial de laboratório da LABTEST, com leitura em espectrofotômetro, utilizando-se um comprimento de onda 540 µm, segundo a técnica recomendada por DRABKIN & AUSTIN (1935) apud HENRY et al. (1974). Os resultados eram obtidos diretamente, comparando-se os resultados das provas com a leitura de padrão, cujo teor de hemoglobina era conhecido, conforme recomenda BIRGEL (1982).

### 3.5. Determinação do Volume Globular

O volume globular foi determinado pelo método

do hematócrito, empregando-se microtécnica, com uso de tubos capilares calibrados, com diâmetro variando de 1,25 e 1,50 mm. Os tubos preenchidos com sangue homogeneizado, até 4/5 de seu total, tinha uma das extremidades fechadas a fogo, sendo a seguir centrifugados em microcentrífuga à aproximadamente 11.000 rpm, durante 5 minutos, aplicando-se uma força real de centrifugação equivalente a 13.000g, conforme destaca BIRGEL (1982).

### 3.6. Cálculo dos Índices Hematimétricos absolutos

O volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e a concentração hemoglobínica corpuscular média (CHCM), foram calculados conforme preceitua WINTROBE (1962).

#### Contagem de Reticulócitos

Os reticulócitos foram pesquisados em esfregaços sanguíneos feitos com sangue "in natura", inicialmente corados com solução alcoólica a 1% de azul cresil brilhante e, posteriormente, com o corante de Rosenfeld. A identificação dos reticulócitos foi realizada em 1000 hemácias considerando-se campos microscópicos homogêneos.

### 3.7. Imunodifusão para o diagnóstico da Leucose Bovina

A seleção de animais não reagentes ao antígeno do vírus da leucose bovina foi realizada através de avaliação sorológica, utilizando-se a prova de dupla difusão, em placa de ágar gel de Ouchterloney, empregando-se antígeno glicoproteico gp 51\*\*, segundo técnica recomendada por BIRGEL (1982).

### 3.8. Análise Estatística

Para calcular os valores da média aritmética, do desvio padrão, desvio padrão da média e realização da análise de variância dos constituintes do eritograma, utilizou-se o programa BMDP - Biomedical Statistics Software, 1982 (da Universidade de Califórnia), no computador Burroughs 6900 do Centro de Computação Eletrônica da Universidade de São Paulo. Para comparação das médias obtidas foi aplicado o teste de Bonferroni, conforme descrito por BAILEY (1977). O valor dado para este teste é simultaneamente o valor significativo das comparações de todos os pares de médias, ou seja, após ajuste, na comparação múltipla de todos os pares de média para ser significativa ao nível de 0,05, o valor de P tem que ser menor do que o 0,002381.

\* Marca FANEN – mod. 211

\*\* Rinderleukose – antígeno da Behring (RFA)

#### 4. RESULTADOS

Os resultados mostraram haver influência da idade sobre o quadro hemático dos bovinos estudados.

Os maiores valores médios observados para o número de hemácias, o volume globular e a taxa de hemoglobina foram encontrados nos animais jovens, refletindo-se esta variação, de modo significativo, sobre o cálculo dos índices hematimétricos absolutos.

Não se observou qualquer reticulócito nas lâminas examinadas.

Para melhor facilitar a avaliação dos resultados, permitindo a rápida interpretação de seus significados, os dados obtidos foram agrupados no quadro 4, logo a seguir, no qual destacam o valor médio obtido nas 321 amostras examinadas, seu desvio padrão, desvio padrão da média e, amplitude de variação dos resultados individuais. Além disso, para efeito de comparação imediata, no referido quadro, são colocados os valores médios e os desvios padrões dos mesmos elementos nos diferentes grupos etários.

#### 5. DISCUSSÃO

Apesar do eritrograma de bovinos ser estudado há muito tempo, desde 1908 como refere BURNETT (1917), não se pode considerar que as pesquisas realizadas neste período tenham solucionado as dúvidas existentes. Muito ao contrário, e esta é a norma: quanto mais se analisam os fenômenos biológicos, mais aparecem questões que devem ser resolvidas.

Lamentavelmente as dificuldades no Brasil são maiores, pois relacionados ao eritrograma de bovinos da raça holandesa preta e branca existem poucos trabalhos referidos na bibliografia nacional, alguns realizados em São Paulo, porém todos eles executados a partir da década de 1970. Este pequeno interesse na resolução dos aspectos básicos da fisiologia animal, particularmente naqueles que apresentam valor semiológico, para o diagnóstico clínico, deve-se a 3 fatores preponderantes. Em primeiro lugar, ao desconhecimento dos próprios fatos ligados à hematologia clínica, pois muitas vezes a avaliação crítica de pes-

**Quadro 4. Características padrtes dos elementos constituintes do eritrograma de fêmeas bovinas da raça holandesa preta e branca, sadias, criadas no Estado de São Paulo, distribuídas segundo a faixa etária dos grupos experimentais e a população estudada. Valores expressos em termos de média, desvio padrão, desvio padrão da média e amplitude de variação.**

IDADE EM MESES	HEMÁCIAS x10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	VOLUME GLOBULAR %	HEMOGLOBINA g/dl	VCM μ <sup>3</sup>	HCM γγ	CHCM %
0 - 3 n = 27	8,1711,19	32,4112,71	10,2710,98	40,2014,68	12,7411,65	31,7312,07
3 - 6 n = 24	7,4311,39	30,0412,29	9,7010,77	41,1315,59	13,2511,59	32,3512,36
6 - 12 n = 37	6,6410,89	28,8412,64	9,8411,11	43,9515,55	15,0212,31	34,1312,32
12 - 24 n = 75	6,1210,75	29,3212,64	10,1310,95	48,4216,23	16,7612,43	34,5911,97
24 - 48 n = 89	6,1110,78	30,0212,50	10,1210,92	49,6014,84	16,7411,89	33,7411,78
48 - 72 n = 43	6,0210,69	31,0912,80	10,2611,11	52,0615,46	17,2012,27	33,0212,16
> 72 n = 22	6,0110,70	31,7312,41	10,0910,91	51,7116,51	16,9812,27	32,8612,03
Média Geral e Desvio Padrão	6,42±1,06	30,12±2,72	10,09±0,98	47,75±6,69	16,03±2,56	33,54±2,20
Desvio Padrão da média	0,06	0,15	0,06	0,37	0,14	0,12
Amplitude de Variação	5,00-10,30	24,00-38,00	7,90-13,10	29,00-66,67	9,20124,42	26,36-40,33

n número de animais por grupo

VCM volume corpuscular médio

HCM hemoglobina corpuscular média

CHCM concentração hemoglobínica corpuscular média %

quisas desta área de conhecimento humano é feita por imunologistas, fisiologistas, virologistas e anatomopatologistas ou cientistas não ligados à clínica veterinária e ao diagnóstico, que, desconhecendo seus princípios, não lhe atribuem o devido valor, recomendando a utilização dos valores de referência citados na literatura internacional.

Em segunda instância, é conveniente ressaltar as dificuldades existentes no estabelecimento de valores de referência ideais, por falhas ou impossibilidade de padronização das técnicas, conservação das amostras e limitação ou controle dos inúmeros fatores de variabilidade, como já afirmava LUMSDEN et al. (1980). Finalmente, deve-se fazer menção ao conceito de normalidade para os bovinos, lembrando que o referido conceito difere substancialmente, entre autores, como pode ser observado a partir da análise do trabalho de HOLMAN (1955), no qual afirma que os valores individuais que ultrapassam 2,5 vezes ao desvio padrão da população devem ser excluídos da amostragem, por não a representarem adequadamente, não aceitando assim a afirmação de COFFIN (1953) apud HOMAN (1955), que considerou excluídos os valores que sobrepujavam a média em 10%. As referidas afirmações foram endossadas por GREATOREX (1957) e TENNANT et al. (1974) e restringidas por LUMSDEN et al. (1980).

A comparação entre os resultados obtidos na presente pesquisa e os referidos na literatura pertinente será apresentada em trabalho complementar, tendo como ponto crítico, o valor da média geral ou dos grupos experimentais semelhantes, com variação mínima e máxima equivalente a um desvio padrão.

Preliminarmente pode-se afirmar que, no presente estudo, as variações acentuam-se, quando se faz a comparação dos resultados do eritrograma obtidos em animais criados em regiões subtropical e temperadas, como frequentemente se faz entre nós. Na mencionada região, há infestação endêmica dos rebanhos bovinos por carrapatos, e, conseqüentemente, estes animais são premunidos contra *Babesia spp*, *Anaplasma marginale*, *Eperythrozoon wenioni* e *Ehrlichia bovis*. Esta

é a situação do gado criado no Brasil, particularmente em São Paulo, onde se associa no momento, doença infecto-contagiosa de origem viral (leucose enzoótica dos bovinos adultos) que acomete o sistema hemocitopoiético, devendo ser elucidada a possibilidade de sua influência sobre o eritrograma dos bovinos, aspecto apenas mencionado por MAMMERICKX et al. (1978) e MENESES et al. (1980).

## 6. CONCLUSÕES

A análise criteriosa dos resultados obtidos para os elementos constituintes do eritrograma de 321 bovinos, fêmeas da raça holandesa preta e branca, criados na região compreendida pela bacia leiteira de Campinas, em São Paulo, considerando o delineamento experimental proposto, permitiu as conclusões a seguir detalhadas.

1ª) O eritrograma sofre significativa influência dos fatores etários, havendo gradativa diminuição do número de hemácias do nascimento até 24 meses de idade e do volume globular até 12 meses.

2ª) A taxa de hemoglobina sanguínea não apresentou variações significativas que pudessem ser atribuídas ao desenvolvimento etário;

3ª) Os valores obtidos para o número de hemácias estabilizaram-se após 24 meses de idade. Entretanto, o volume globular sanguíneo aumentou gradativa e significativamente entre 12 e 72 meses de vida, para se estabilizar a seguir;

4ª) Os índices hematimétricos absolutos sofreram significativa influência do desenvolvimento etário, havendo aumento gradativo do volume corpuscular médio e hemoglobina corpuscular média, assim como variações bem definidas da concentração hemoglobínica corpuscular média;

5ª) Os valores de referência foram estabelecidos para o eritrograma de fêmeas bovinas da raça holandesa preta e branca consideradas as variações etárias que, em termos médios, desvio padrão e amplitude de variação são transcritos a seguir.

## 5ª CONCLUSÃO

**Valores médios, desvio padrão e amplitude de variação obtidos para os elementos constituintes do eritrograma de bovinos, fêmeas da raça holandesa preta e branca, criados na bacia leiteira de Campinas, São Paulo. Distribuição segundo agrupamentos etários.**

IDADE EM MESES	HEMÁCIAS x10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	VOLUME GLOBULAR %	HEMOGLOBINA g/dl	VOLUME CORPUSCULAR MÉDIO μ <sup>3</sup>	HCM γγ	CHCM %
0 - 3	8,17 ± 1,19 (6,20 a 10,30)	32,41 ± 2,71 (29 a 38)	10,27 ± 0,98 (8,10 a 12,50)	40,20 ± 4,68 (29,00 a 48,39)	12,74 ± 1,65 ( 9,20 a 15,97)	31,73 ± 2,07 (27,93 a 36,77)
3 - 6	7,43 ± 1,39 (5,30 a 9,50)	30,04 ± 2,29 (27 a 34)	9,70 ± 0,77 (8,70 a 11,60)	41,13 ± 5,59 (34,57 a 54,72)	13,25 ± 1,59 (10,74 a 16,42)	32,35 ± 2,36 (28,53 a 37,93)
6 - 12	6,64 ± 0,89 (5,00 a 8,90)	28,84 ± 2,64 (25 a 35)	9,84 ± 1,11 (7,90 a 12,30)	43,95 ± 5,55 (34,62 a 60,00)	15,02 ± 2,31 (11,97 a 21,40)	34,13 ± 2,32 (29,26 a 40,33)
12 - 24	6,12 ± 0,75 (5,00 a 8,50)	29,32 ± 2,64 (24 a 36)	10,13 ± 0,95 (8,30 a 11,80)	48,42 ± 6,23 (40,00 a 66,67)	16,76 ± 2,43 (12,35 a 22,55)	34,59 ± 1,97 (29,17 a 39,63)
24 - 48	6,11 ± 0,78 (5,00 a 8,80)	30,02 ± 2,50 (26 a 38)	10,12 ± 0,92 (8,30 a 12,40)	49,60 ± 4,84 (40,51 a 61,82)	16,74 ± 1,89 (13,04 a 22,55)	33,74 ± 1,78 (29,64 a 38,46)
48 - 72	6,02 ± 0,69 (5,00 a 7,80)	31,09 ± 2,80 (26 a 37)	10,26 ± 1,11 (8,70 a 13,10)	52,06 ± 5,46 (43,33 a 65,39)	17,20 ± 2,27 (13,79 a 24,42)	33,02 ± 2,16 (29,36 a 38,15)
> 72	6,01 ± 0,70 (5,00 a 8,10)	31,73 ± 2,41 (27 a 35)	10,09 ± 0,91 (8,70 a 12,30)	51,71 ± 6,51 (42,86 a 64,71)	16,98 ± 2,27 (13,81 a 22,94)	32,86 ± 2,03 (28,44 a 36,67)
Média Geral e Desvio Padrão	6,42 ± 1,06	30,12±2,72	10,09±0,98	47,75±6,69	16,03±2,56	33,54±2,20

HCM = Hemoglobina corpuscular média

CHCM = Concentração hemoglobínica corpuscular média

MARÇAL, W.; BIRGEL, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; GALHARDO, M. Clinical Study on the Eritrogram of Dairy Cattle According to Age. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v.16 , n.1 , p. 145-152, Mar. 1995.

**ABSTRACT:** This research was conducted in order to investigate the effect of age on the eritrogram of 321 female Holstein cattle 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.

**KEY-WORDS:** Eritrogram, dairy cattle.

### 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.L.; LOCATELLI, A.; QUARENGHI, F. Il quadro ematologico nella prima settimana di vita del vitello. *La Clinica Veterinaria*, Milano, v.79, p.257-266, 1956.

BARRETO, D.R. Estudios hematológicos en animales domesticos normales. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária*, Lima, v.4, p.66-72, 1949.

BAYLEY, B.J.R. Tables of the Bonferroni "t" statistic. *Journal of the American Statistical Association*, Washington, v.72, p.469-478, 1977.

BIRGEL, E.H. *Hematologische Untersuchungen bei Kalbern der Rasse "Deutsches Schwarzbuntes Rind" in den ersten 14 Lebenstagen*. Hannover, 1972. Dissertação (mestrado) - [Inaugural - Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doctor Medicinae Veterinariae durch die Tierärztliche Hochschule].

BIRGEL, E.H. Hematologia clínica veterinária. In: *SOCIEDADE PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA. Patologia clínica veterinária*. São Paulo, 1982. p.1-34.

BURNETT, S. W. *The clinical pathology of the blood of domesticated animals*. 2.ed. New York, MacMillan, 1917. 125p.

- D'ANGELINO, J.L. 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 of haematological values in Holstein cows. *Indian Journal of Animal Sciences*, New Delhi, v.56, p.346-350, 1986.
- GREATOREX, J.C. Studies on the haematology of calves from birth to one year 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). *Tierärztliche Umschau*, Kometanz, v.37, p.554-563, 1982.
- HENRY, R.J.; CANNON, D.C.; WINKELMAN, J.W. *Clinical chemistry: principles and technics*. 2.ed. New York: Harper & Row, 1974. p.1140-1144.
- HOLMAN, H.H. The blood picture of the cow. *British Veterinary Journal*, London, v.111, p.440-457, 1955.
- KATUNGUKA-RWAKISHAYA, E.; LARKIN, H.L. 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.; MULLEN, 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. 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*, Madras, v.61, p.842-844, 1984.
- MENESES, G. A.; RODRIGUEZ, R. L.; BOSCHINI, C. Comportamento de las constantes sanguíneas en Costa Rica: efecto de la raza y edad en vacas Holstein y Jersey. *Ciencias Veterinarias*, Heredia, v.2, p.29-36, 1980.
- NICOLETTI, J.L.M. 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.
- ROSENFELD, G. Etilenodimina tetracética dissódica (EDTA) como anticoagulante por técnica hematológica. *Revista Clínica de São Paulo*, São Paulo, v.31, p.65-71, 1955.
- SCHALM, O.W. JAIN, N.C.; CARROL, E.J. *Veterinary hematology*. 3. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1975. p. 122-143.
- SCHALM, O.W. *Veterinary hematology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1961. 386p.
- SCHIESSLER, A. et al. Normalwerte beim kalb. Biochemische, haematologische und gerinnungsphysiologische werte und Bestimmungen der Flüssigkeitskompartimente. *Zentralblatt für Veterinärmedizin, Reihe A*, Hamburg, v.24, p.298-310, 1977.
- SCHONS, J.A.B.; FAN, L.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. et al. Hematology of the neonatal calf erythrocyte and leukocyte values of normal calves. *Cornell Veterinarian*, Ithaca, v.63, p.72-80, 1973.
- WINGFIELD, W.E.; TUMBLESON, M.E. Hematologic parameters as a function of age, in female dairy cattle. *Cornell Veterinarian*, Ithaca, v.63, p.72-80, 1973.
- WINTROBE, M.M. *Clinical hematology*. 5.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1962. 1048p.