

Valores de referência do leucograma de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo

Reference values of the leucogram of the Jersey cattle, raised in São Paulo State

Eduardo Harry BIRGEL JUNIOR¹; José Luiz D'ANGELINO¹;
Fernando José BENESI¹; Eduardo Harry BIRGEL¹

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Eduardo Harry Birgel Junior
Departamento de Clínica Médica da
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP
Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87
Cidade Universitária Armando
de Salles Oliveira
05508-000 – São Paulo – SP
e-mail: ehbirgel@usp.br

1- Departamento de Clínica Médica da
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP – SP

RESUMO

Estabeleceram-se os valores de referência do leucograma de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo, avaliando-se a influência exercida pelos fatores etários em amostras de sangue colhidas de 253 fêmeas clinicamente sadias e não-reagentes ao antígeno do Vírus da Leucose dos Bovinos. Nas amostras de sangue, que continham EDTA como anticoagulante, foi realizada a contagem do número total de leucócitos, em câmara de Neubauer modificada, utilizando-se o líquido de Thoma como diluidor e a contagem diferencial de leucócitos, efetuada em esfregaços sangüíneos, corados pelo método de Rosenfeld. Demonstrou-se que o leucograma desses bovinos sofria influência dos fatores etários. O número total de leucócitos e linfócitos aumentou até 12 meses de idade, estabilizando-se entre 12 e 24 meses, para, a seguir, diminuir, progressivamente, com o desenvolvimento etário, sendo o quadro leucocitário predominantemente linfocitário. Essas variações foram atribuídas, principalmente, ao comportamento do número absoluto de linfócitos. O número absoluto do total de neutrófilos não demonstrou variações significativas que pudessem ser atribuídas à influência dos fatores etários, mas o número absoluto de neutrófilos com núcleo em bastonete foi maior nos bezerras com até 6 meses de idade. O número absoluto de eosinófilos aumentou gradativamente com o desenvolvimento etário, não se observando variações significativas do número absoluto de basófilos e monócitos. Os valores de referência determinados para o leucograma, expressos em números absolutos, foram os seguintes: leucócitos- 11.847 ± 3.374 células/mm³; neutrófilos bastonete- 80 ± 122 células/mm³; neutrófilos segmentado- 2.457 ± 1.311 células/mm³; total de neutrófilos- 2.537 ± 1.354 células/mm³; eosinófilos- 335 ± 415 células /mm³; basófilos- 84 ± 108 células/mm³; linfócitos- 8.716 ± 3.028 células/mm³; monócitos- 174 ± 132 células/mm³.

UNITERMOS: Hematologia; Valores de referência; Bovinos; Gado Jersey.

INTRODUÇÃO

A importância e a necessidade do estabelecimento de valores de referência que se adaptem às condições brasileiras podem ser resumidas no relato de Alencar Filho¹ sobre episódio ocorrido no final da década de 60, quando a suspeita de que bovinos teriam sido importados da Dinamarca com leucose enzoótica dos bovinos ocasionou a interdição, pelo Ministério da Agricultura, de uma propriedade de criação de bovinos no Estado de São Paulo, com grande repercussão entre os criadores brasileiros e que resultou na vinda de Bendixen e Gaede, hematologistas dinamarqueses, para estudarem o problema. Os referidos hematologistas, como salienta Alencar Filho¹, concluíram que as alterações observadas nos valores do leucograma dos bovinos importados da Dinamarca seriam manifestações conseqüentes das variações mesológicas e da influência de condições patológicas, inexistentes no país de origem, não sendo possível, em função disso, utilizarem-se os valores padrões hemáticos e as chaves leucométricas de diagnóstico de leucose européias. Essa interpretação hematológica asseguraria serem os animais importados da Dinamarca sadios e livres de leucose enzoótica dos bovinos.

De fato existe, na literatura sobre hematologia, a opinião concordante, quase unânime, que animais criados sob diferentes condições ambientais, climáticas e de manejo apresentariam evi-

dentess variações dos elementos constituintes sangüíneos⁷. Da mesma forma, as variações observadas no hemograma de bovinos acometidos por anaplasmose e babesiose^{4,14} são consideradas de fundamental importância, particularmente, para a interpretação do leucograma de bovinos criados em regiões tropicais e subtropicais, como o Brasil, pois nestas regiões os bovinos são naturalmente premunidos contra o *Anaplasma sp* e a *Babesia spp*, condição que determina uma leucocitose por linfocitose.

Assim sendo, os valores obtidos para os animais criados em uma região não podem ser considerados, sem uma adequada avaliação, como padrão de referência fora dessa região¹, devendo ser estabelecidos padrões de referência brasileiros para o hemograma dos bovinos aqui criados.

Os estudos sobre a hematologia dos bovinos demonstram existir influência de fatores raciais sobre os valores do hemograma^{12,13,18,19,22}, sendo o quadro hemático de bovinos da raça Jersey considerado peculiar e diferente das demais raças.

Entre as pesquisas desenvolvidas sobre o quadro leucocitário de bovinos da raça Jersey somente oito apresentaram resultados do leucograma completo^{2,7,14,19,21,22,23,25}, dentre as quais quatro utilizaram mais de 50 animais^{7,19,23,25}, mas apenas três com estratificação da amostragem em várias faixas etárias^{7,23,25} e somente duas foram desenvolvidas por pesquisadores brasileiros^{2,7}.

Complementando a literatura sobre o leucograma de bovinos da raça Jersey, existem pesquisas que determinaram somente o número total de leucócitos ou parte da fórmula leucocitária^{10,11,17,18}, pois foram desenvolvidas com o intuito de estabelecer-se uma chave leucométrica para o diagnóstico da leucose enzoótica dos bovinos.

MATERIAL E MÉTODO

Com a finalidade de estabelecer os valores de referência dos constituintes do leucograma de bovinos da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo, e avaliar a influência de fatores etários sobre a crase sangüínea, foram colhidas 253 amostras de sangue de fêmeas bovinas, clinicamente sadias e não-reagentes ao antígeno do Vírus da Leucose dos Bovinos, oriundas de rebanhos leiteiros, criados em sistema intensivo, de acordo com o manejo tradicional empregado nas propriedades produtoras de leite tipo B e C no Estado de São Paulo.

Para avaliar as variações determinadas pela influência de fatores etários, a amostragem foi distribuída em diferentes grupos experimentais, definidos a seguir: 38 bezerras com até 3 meses de idade; 46 bezerras com idade variando entre 3 e 6 meses; 43 bezerras com idade variando entre 6 e 12 meses; 38 novilhas com idade variando entre 12 e 24 meses; 44 vacas com idade variando entre 24 e 48 meses; 31 vacas com idades variando de 48 e 72 meses; 13 vacas com mais de 72 meses de idade.

As amostras de sangue foram colhidas por meio de punção da veia jugular externa, sem garroteamento excessivo do vaso, em tubos de vidro siliconizados, contendo 0,05 ml de solução aquosa de etilenodiamino-tetracética-di-sódica (EDTA) a 10% e com vácuo suficiente para aspirar 5 ml de sangue.

A contagem do número total de leucócitos foi realizada em Câmara de Neubauer modificada, sendo as amostras de sangue diluídas, em pipeta hematimétrica específica, na proporção de 1:20, utilizando-se como solução diluidora o líquido de Thoma de acordo com as recomendações de Birgel⁵. Com o sangue *in natura* foram distendidos dois esfregaços sangüíneos destinados à contagem diferencial de leucócitos. Esses esfregaços, após secarem, foram corados utilizando-se o corante de Rosenfeld, segundo técnica padronizada para os animais por Birgel⁵. Em cada esfregaço sangüíneo foram diferenciados 100 leucócitos classificados, de acordo com suas características morfológicas e tintoriais, em neutrófilos com núcleo em bastonete, neutrófilos com núcleo segmentado; eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos.

A seleção dos animais não-reagentes ao antígeno do Vírus da Leucose dos Bovinos foi realizada por meio de avaliação sorológica utilizando-se a prova de imunodifusão dupla de Ouchterlony, em gel de ágar, empregando-se o antígeno glicoprotéico (gp 51) da cápsula do vírus, conforme técnica descrita por Birgel⁶.

Para calcular os valores da média aritmética e o desvio padrão, assim como avaliar a influência dos fatores etários sobre os elementos constituintes do leucograma, utilizou-se o programa BMDP-P7D, em computador Burroughs 6.900 do Centro de Computação Eletrônica da Universidade de São Paulo, aplicando-se, inicialmente, análise de variância, sendo, a seguir, utilizado, para comparação entre os pares de médias, o teste de Bonferroni, com nível de 5% de significância³.

RESULTADOS

Os valores de referência do leucograma de bovinos da raça Jersey foram estabelecidos em 253 fêmeas bovinas estando os resultados apresentados na Tab. 1.

Os resultados apresentados na Tab. 2 demonstraram a significativa influência dos fatores etários sobre o número total de leucócitos no sangue de fêmeas bovinas da raça Jersey, criadas no Estado de São Paulo. Observou-se nos animais com até três meses de idade valor médio igual a 10.926 ± 3.314 leucócitos/mm³, o qual permaneceu estável no grupo de bezerras com idade variando de 3 a 6 meses (10.453 ± 3.378 leucócitos/mm³). A seguir, estes valores aumentaram, de forma significativa, até atingirem, nos animais com idade variando de 6 a 12 meses e de 12 a 24 meses, os valores máximos (respectivamente, 13.577 ± 2.838 e 13.962 ± 3.259 leucócitos/mm³). A partir deste momento, observou-se uma diminuição do número total de leucócitos, sendo os valores mínimos obtidos nas vacas com mais de 72 meses de idade (10.564 ± 1.647 leucócitos/mm³).

O quadro leucocitário dos bovinos estudados foi linfocitário, sendo as variações observadas com o desenvolvimento etário atribuíveis ao comportamento do número absoluto de linfócitos. Conforme apresentado na Tab. 2, o número total de linfócitos aumentou, de forma significativa e gradativa, do nascimento até 12 meses de idade, sendo o menor valor médio obtido nas bezerras com até três meses de idade (7.444 ± 2.675 linfócitos/mm³) e o valor máximo nos animais cuja idade variava entre 6 e 12 meses (10.950 ± 2.801 linfócitos/mm³), valor que se repete, praticamente, nas novilhas com idade variando entre 12 e 24 meses (10.507 ± 2.912 linfócitos/mm³). A partir da puberdade, quando se obtiveram os maiores valores do número total de linfócitos, verificou-se gradativa e significativa diminuição destas células, atingindo-se as cifras mínimas nos animais com mais de 72 meses de idade (6.857 ± 1.326 linfócitos/mm³).

As variações do número absoluto total de neutrófilos, apresentados nas Tab. 2 e 3, demonstraram, inicialmente, uma diminuição de 3.109 ± 2.067 neutrófilos/mm³, nos animais com até 3 meses de idade, para 1.995 ± 1.211 neutrófilos/mm³ nas bezerras com idade variando entre 3 e 6 meses de idade, sendo esse último valor significativamente menor do que o obtido em vacas com idades entre 24 e 48 meses (2.873 ± 1.381 neutrófilos/mm³).

Tabela 1

Valores de referência (média, desvio padrão e amplitude de variação) do leucograma de fêmeas bovinas sadias da raça Jersey, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 1991.

Leucograma (células/mm ³)	Média ± Desvio Padrão	Amplitude de Variação
Leucócitos	11.847 ± 3.374	5.000 - 20.300
Neutrófilos Bastonete	80 ± 122	0 - 896
Neutrófilos Segmentado	2.457 ± 1.311	180 - 9.384
Total de Neutrófilos	2.537 ± 1.354	180 - 9.936
Eosinófilos	335 ± 415	0 - 2.318
Basófilos	84 ± 108	0 - 552
Linfócitos	8.716 ± 3.028	3.250 - 7.458
Monócitos	174 ± 132	0 - 732

A análise estatística dos resultados apresentados na Tab. 3 demonstrou que o número absoluto de neutrófilos com núcleo em bastonete obtido no sangue das bezerras com até três meses de idade (171 ± 206 neutrófilos bastonete/ mm^3) e no grupo de animais com idade variando de 3 a 6 meses (101 ± 97 neutrófilos bastonete/ mm^3) diferiam, de forma significativa, daqueles obser-

vados nos animais adultos, com idades variando entre 24 e 48 meses e entre 48 e 72 meses de idade, respectivamente, 40 ± 80 neutrófilos bastonete/ mm^3 e 51 ± 88 neutrófilos bastonete/ mm^3 . Em relação ao número absoluto de neutrófilos com núcleo segmentado, observou-se valor máximo e mínimo, respectivamente, nas bezerras com até três meses de idade (2.938 ± 1.957 neutrófilos

Tabela 2

Valores médios, desvio padrão e amplitude de variação do número de leucócitos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos, distribuídos segundo as faixas etárias, em fêmeas bovinas da raça Jersey, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 1991.

Idade (meses)	Nº de animais	Leucócitos (/mm ³)	Neutrófilos (/mm ³)	Eosinófilos (/mm ³)	Basófilos (/mm ³)	Linfócitos (/mm ³)	Monócitos (/mm ³)
0 → 3	38	10.926 ± 3.314 (5.400 - 18.400) a	3.109 ± 2.067 (696 - 9.936) ab	60 ± 102 (0 - 504) a	89 ± 131 (0 - 552) a	7.444 ± 2.675 (3.913 - 16.104) a	224 ± 145 (0 - 732) a
3 → 6	46	10.453 ± 3.378 (5.900 - 18.400) a	1.995 ± 1.211 (384 - 6.572) a	103 ± 179 (0 - 1.080) ab	102 ± 95 (0 - 402) a	8.107 ± 2.868 (3.960 - 15.570) a	146 ± 111 (0 - 405) ab
6 → 12	43	13.577 ± 2.838 (8.200 - 19.000) b	2.164 ± 1.028 (402 - 6.020) ab	196 ± 237 (0 - 1.020) b	91 ± 124 (0 - 447) a	10.950 ± 2.801 (6.363 - 16.928) b	176 ± 154 (0 - 648) ab
12 → 24	38	13.962 ± 3.259 (7.800 - 20.300) b	2.709 ± 976 (920 - 4.620) ab	441 ± 376 (0 - 1.630) c	91 ± 114 (0 - 368) a	10.507 ± 2.912 (5.772 - 17.458) b	214 ± 141 (0 - 510) a
24 → 48	44	11.643 ± 3.597 (5.000 - 19.300) abc	2.873 ± 1.381 (180 - 7.141) b	418 ± 387 (0 - 1.296) c	65 ± 82 (0 - 282) a	8.120 ± 2.953 (3.250 - 15.170) a	167 ± 121 (0 - 414) ab
48 → 72	31	10.871 ± 2.275 (6.700 - 16.000) a	2.419 ± 997 (1.100 - 4.730) ab	737 ± 544 (0 - 2.318) c	71 ± 109 (0 - 488) a	7.508 ± 1.958 (4.087 - 13.311) a	136 ± 109 (0 - 321) ab
> 72	13	10.564 ± 1.647 (7.800 - 13.200) ac	2.657 ± 827 (1.672 - 4.173) ab	870 ± 494 (204 - 1.840) c	67 ± 86 (0 - 232) a	6.857 ± 1.326 (5.243 - 9.636) a	113 ± 58 (0 - 240) b

a,b,c - letras diferentes, na mesma coluna, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) pelo Teste de Bonferroni.

Tabela 3

Valores médios, desvio padrão e amplitude de variação do número de neutrófilos bastonete, neutrófilos segmentado e total de neutrófilos, distribuídos segundo as faixas etárias, em fêmeas bovinas da raça Jersey, criadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 1991.

Idade (meses)	Número de animais	Neutrófilos Bastonetes (/mm ³)	Neutrófilos Segmentados (/mm ³)	Total de Neutrófilos (/mm ³)
0 → 3	38	171 ± 206 (0 - 896) a	2.938 ± 1.957 (696 - 9.384) ab	3.109 ± 2.067 (696 - 9.936) ab
3 → 6	46	101 ± 97 (0 - 496) ab	1.984 ± 1.179 (320 - 6.076) a	1.995 ± 1.211 (384 - 6.572) a
6 → 12	43	61 ± 95 (0 - 298) abc	2.103 ± 991 (402 - 5.740) ab	2.164 ± 1.028 (402 - 6.020) ab
12 → 24	38	64 ± 98 (0 - 366) abc	2.645 ± 976 (920 - 4.620) b	2.709 ± 976 (920 - 4.620) ab
24 → 48	44	40 ± 80 (0 - 386) c	2.833 ± 1.351 (180 - 6.755) b	2.873 ± 1.381 (180 - 7.141) b
48 → 72	31	51 ± 88 (0 - 387) bc	2.368 ± 976 (1.100 - 4.730) ab	2.419 ± 997 (1.100 - 4.730) ab
> 72	13	59 ± 60 (0 - 156) abc	2.598 ± 848 (1.584 - 4.173) ab	2.657 ± 827 (1.672 - 4.173) ab

a,b,c - letras não coincidentes na coluna significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) pelo Teste de Bonferroni.

segmentado/mm³) e com idade variando entre 3 e 6 meses (1.894 ± 1.179 neutrófilos segmentado/mm³). As diferenças entre o valor médio de neutrófilos segmentados obtidos nessas bezerras e naqueles animais com idades variando entre 12 e 24 meses e entre 24 e 48 meses, respectivamente, 2.645 ± 976 células/mm³ e 2.833 ± 1.351 células/mm³, foram estatisticamente significativas, demonstrando a influência dos fatores etários.

A avaliação dos resultados apresentados na Tab. 2 demonstrou que o número absoluto de eosinófilos, no sangue de bovinos da raça Jersey, aumenta de forma gradativa e significativa, com o desenvolvimento etário. O valor médio mínimo foi obtido no grupo composto por animais com até três meses de idade (60 ± 102 eosinófilos/mm³), atingindo valor significativamente maior no grupo de bovinos com idades variando entre 12 e 24 meses (441 ± 376 eosinófilos/mm³). A seguir, as diferenças entre os resultados não foram estatisticamente significativas; todavia, os resultados dos animais mais velhos sempre foram maiores do que os dos animais mais jovens.

A apreciação dos resultados apresentados na Tab. 2 demonstrou que o número de basófilos não sofreu influência dos fatores etários. Os valores médios variaram de 65 ± 82 basófilos/mm³, no grupo de animais com idade oscilando de 24 a 48 meses, e 102 ± 95 basófilos/mm³, detectado no grupo formado por bezerras com idade entre 3 e 6 meses de idade.

Com relação aos resultados apresentados na Tab. 2, referentes ao número absoluto de monócitos, observou-se que os valores médios obtidos no grupo de vacas com mais de 72 meses de idade (113 ± 58 monócitos/mm³) foram menores do que os observados no grupo de bezerras com até 3 meses de idade (224 ± 145 monócitos/mm³) e nas novilhas com idade variando entre 12 e 24 meses (214 ± 141 monócitos/mm³).

DISCUSSÃO

A comparação do número total de leucócitos e absoluto de linfócitos encontrados em animais da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo, estão em concordância com os resultados apresentados na literatura^{11,14,19}. Em contrapartida, discordou-se de vários autores que observaram menores valores tanto para o número de leucócitos como de linfócitos^{10,17,18,21,23,25}.

Ao analisarem-se as razões da semelhança ou não dos resultados obtidos nesta pesquisa e os das citações da literatura, destaca-se a condição de o bovino ser ou não premunido contra as plasmoses bovinas (*Anaplasma marginale* e *Babesia spp*), que são responsáveis por um quadro de leucocitose por linfocitose^{4,14}. De fato, os autores que se referiram a um menor número total de leucócitos e de linfócitos realizaram as pesquisas no Hemisfério Norte, região de clima temperado ou frio, onde a ocorrência desses hemoparasitas é esporádica. Ao contrário, os autores que encontraram valores semelhantes aos da presente pesquisa trabalharam em regiões de clima subtropical, onde os bovinos são infestados por carrapatos (*Boophilus microplus*) e a tristeza bovina é enzoótica. Aceita-se integralmente a afirmação de Alencar Filho¹, ao transmitir a opinião, pessoal, de Bendixen sobre a variação do quadro leucocitário de bovinos importados da Dinamarca e em fase de adaptação às condições do Estado de São Paulo: “as alterações do leucograma seriam manifestações conseqüentes às va-

riações mesológicas e da influência de condições patológicas inexistentes na Dinamarca”. Assim sendo, considerou-se justo afirmar-se, baseado nas variações dos leucócitos e dos linfócitos, que os valores de referência do leucograma, estabelecidos no Hemisfério Norte, jamais deveriam ser utilizados com a finalidade de subsidiar o diagnóstico clínico no Estado de São Paulo.

A comparação dos resultados obtidos nesta pesquisa com aqueles obtidos por Alencar Filho et al.² demonstrou diferenças expressivas, sendo a relação entre linfócitos/neutrófilos obtidos nesta pesquisa igual a 3,00, enquanto na realizada por Alencar Filho et al.² ela foi de 5,07. A razão desta diferença poderia estar relacionada à presença de animais infectados pelo Vírus da Leucose dos Bovinos na pesquisa de Alencar Filho et al.², já que somente a partir de 1975 as pesquisas que estabeleceram valores de referência do leucograma puderam, por meio da prova de imunodifusão dupla de Ouchterlony, identificar, com perfeição, os bovinos não infectados pelo Vírus da Leucose dos Bovinos⁷.

Ao compararem-se os valores obtidos para os leucócitos polimorfonucleares (neutrófilos, eosinófilos e basófilos) nos bovinos da raça Jersey com os apresentados na literatura, verificou-se que havia concordância com os resultados referidos por Russof; Piercy²¹, Grazien¹¹, Ryan²² e Meneses et al.¹⁹. Entretanto, discordou-se dos resultados apresentados por inúmeros autores que obtiveram menores valores para o número absoluto de neutrófilos^{14,23,25} como também dos que referiram maiores valores absolutos de eosinófilos²³.

Ao comparar-se o número absoluto de monócitos obtidos nesta pesquisa com os valores citados na literatura, verificou-se que havia equivalência com os apresentados por Hibbard; Neal¹⁴ e Meneses et al.¹⁹. Por serem maiores que os referidos no gado Jersey de São Paulo, discordou-se dos resultados apresentados por Russof; Piercy²¹, Schalm et al.²³ e Theilen et al.²⁵. As diferenças encontradas podem estar relacionadas à dificuldade de diferenciação ou dos critérios de classificação dos monócitos, como foi salientado por Greatorex¹³, em face da semelhança existente entre monócitos e linfócitos do tipo monocitóide (célula de Rieder), como salientou, anteriormente, Stöber; Heubner²⁴.

A análise dos resultados obtidos na presente pesquisa para o leucograma dos bovinos da raça Jersey, criados em São Paulo demonstrou que o número total de leucócitos aumentou gradativamente, até os 12 meses de idade, mantendo, a seguir, valores estáveis até os 24 meses e, a seguir, diminuíram com o desenvolvimento etário, atingindo valores mínimos nos animais com mais de 72 meses de idade, confirmando as observações feitas para bovinos da raça Jersey, bem como para outras raças de bovinos^{10,11,12,13,17,19,25,27}. Entretanto, discordou-se parcialmente dos autores que, mesmo afirmando a existência da mencionada diminuição dos valores do número de leucócitos, não destacaram o pico de elevação observado entre 6 e 24 meses de vida^{15,17,20}. As conclusões obtidas nesta pesquisa discordaram radicalmente dos resultados das pesquisas de vários autores que afirmaram não existir influência dos fatores etários sobre o número total de leucócitos^{8,9,16,26}. A variação dos resultados encontrados nesta pesquisa para o número total de leucócitos em função da idade foi atribuída principalmente às variações do número absoluto de linfócitos, corroborando com as afirmações de inúmeros pesquisadores^{11,15,20}.

O número absoluto de linfócitos aumentou gradativa e significativamente até 12 meses de idade, estabilizando-se entre 12 e 24 meses, para a seguir diminuir progressivamente, atingindo valores mínimos nos bovinos com mais de 72 meses de idade, estando essa variação concorde com as manifestações apresentadas por Cornner et al.⁹, Wittwer; Böhmwald²⁷ e Lorenz et al.¹⁷; entretanto, apenas algumas pesquisas revelaram, no gado Jersey, a mencionada elevação do número de linfócitos nos animais com até 12 meses de idade^{10,11,25}.

O número absoluto de neutrófilos não demonstrou variações significativas que pudessem ser atribuídas à influência dos fatores etários. Tal afirmação concorda com as observações encontradas em inúmeras pesquisas^{16,17,20,25,27}. Entretanto, deve ser ressaltado que, nos animais com idade variando entre 3 e 6 meses de idade, os valores obtidos para o número de neutrófilos foram menores, sendo tal fato semelhante ao descrito por Schalm et al.²³, porém considerados insuficientes para qualquer conclusão, sendo necessários estudos mais detalhados sobre o leucograma de bezerras. Em contraposição, discorda-se das citações que consideram existir uma gradativa diminuição do número de neutrófilos com o envelhecimento¹¹ ou que afirmaram, ao contrário, um aumento desta célula⁹. O número de neutrófilos do tipo bastonete, nesta pesquisa, foi maior nos bezerras com até seis meses de idade. Esta observação é difícil de ser analisada comparativamente frente ao pequeno número de trabalhos que discutiram, detalhadamente, as variações desta célula^{20,23}.

Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstraram, categoricamente, que o número absoluto de eosinófilos, dos bovi-

nos da raça Jersey criados em São Paulo, sofreu influência de fatores etários, pois os valores obtidos aumentaram gradativa e expressivamente com o desenvolvimento etário. Essa observação concordou com inúmeras outras, referidas na literatura especializada^{11,17,25,27}. Em contraposição, discordou-se das afirmações que aparecem em alguns trabalhos, que não observaram variações do número de eosinófilos em função da idade dos bovinos^{16,20}.

Poucas referências estudando a influência dos fatores etários sobre o número de monócitos foram encontradas, sendo elas divergentes, pois afirmou-se que esse número diminuiria^{11,25}, aumentaria²⁷ e outras negaram a existência da influência do fator etário¹⁶. Apesar dos valores absolutos de monócitos referidos, nesta pesquisa, para os animais com mais de 72 meses serem menores do que aqueles obtidos em animais jovens, em face da pequena magnitude das diferenças (cerca de 100 monócitos/mm³), não se comprovou de forma categórica uma influência significativa dos fatores etários sobre as variações do número dessa célula que merecesse ser considerada durante a interpretação do leucograma de bovinos da raça Jersey.

O número absoluto de basófilos apresentou inexpressivas variações durante o desenvolvimento etário do gado Jersey, criado no Estado de São Paulo. Por não terem sido detectadas diferenças significativas entre os valores obtidos nos animais dos vários grupos etários estudados, concluiu-se que a flutuação dos valores foi aleatória, não se demonstrando possíveis influências dos fatores etários. Estes resultados confirmaram a opinião unânime dos pesquisadores que estudaram o assunto^{11,16,17,20,25,27}.

REFERÊNCIAS

- 1- ALENCAR FILHO, R. A. Leucograma de bovinos nacionais e estrangeiros com vistas ao estudo da leucose. **O Biológico**, v. 36, n. 7, p. 181-184, 1970.
- 2- ALENCAR FILHO, R. A.; SAAD, A.; FARINHA, F.; IIDA, L. Quadro hemático de bovinos Jersey - aclimatados. **O Biológico**, v. 38, n. 1, p. 21-24, 1972.
- 3- BAYLEY, B. J. R. Tables of the Bonferroni "t" statistic. **Journal of the American Statistical Association**, v. 72, p. 469-478, 1977.
- 4- BIRGEL, E. H.; ARAÚJO, L. M.; REICHMANN, C. E.; ARAÚJO, W. P.; D'ANGELINO, J. L.; SANTOS, C. O. M. Influência da premunicação no quadro leucocitário de bovinos da raça Holandesa importados do Canadá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. **Anais...** p. 162.
- 5- BIRGEL, E. H. Hematologia Clínica Veterinária. In: BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982a. p. 2-34.
- 6- BIRGEL, E. H. Leucose enzoótica dos bovinos adultos. Aspectos clínicos e diagnóstico. In: BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982b. p. 249-260.
- 7- BIRGEL Jr., E. H. **O Hemograma de bovinos (*Bos taurus*, Linnaeus, 1758) da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo**. Influência de fatores etários, sexuais e da infecção pelo vírus da leucose bovina, 1991. 172 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Bovina) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 8- BRAUN, W. Average levels of various constituents physical properties and formed element of the blood of cows on pasture. **American Journal of Veterinary Research**, v. 7, n. 25, p. 450-454, 1946.
- 9- CONNER, G. H.; LABELLE, J. A.; EYSTER, J.; WONNACOTT, J. Effect of pregnancy and age on hemograms of Holstein-Friesian cattle in a herd with no evidence of leukemia. **American Journal of Veterinary Research**, v. 28, n. 126, p. 1303-1312, 1967.
- 10- FLENSBURG, J.; WILLEBERG, P. Studies on age specific leucocyte and lymphocyte counts in normal Friesian, Red Danish and Jersey cattle in Denmark. **Nordisk Veterinärmedicin**, v. 28, n. 3, p. 150-159, 1976.
- 11- GRAZIEN, C. K. Leukocyte values in Queensland cattle. **Research in Veterinary Science**, v. 9, p. 544-550, 1968.
- 12- GREATOREX, J. C. Studies on the hematology of calves from birth to one year of age. **British Veterinary Journal**, v. 110, n. 4, p. 120-389, 1954.
- 13- GREATOREX, J. C. Observations on the hematology of calves and various breeds of adult dairy cattle. **British Veterinary Journal**, v. 113, n. 1, p. 29-33; 65-70, 1957.
- 14- HIBBARD, R. P.; NEAL, D. C. Some observations on the blood of dairy cows in tick-infested regions. **Journal of Infectious Diseases**, v. 9, p. 324-342, 1911.
- 15- HOLMAN, H. H. Changes associated with age in the blood picture of calves and heifers. **British Veterinary Journal**, v. 112, n. 3, p. 91-104, 1956.
- 16- KATUNGUKA-RWAKISHAYA, E.; LARKIN, H.; KELLY, W. R. Some haematological and blood biochemical components in conventionally reared calves. **Irish Veterinary Journal**, v. 39, p. 118-123, 1985.
- 17- LORENZ, R. J.; STRAUB, O. C.; DONELLY, W. J.; FLENSBURG, J. C.; GENTILE, G.; MAMMERICKX, M.; MARKSON, L. M.; RESSANG, A. A.; TAYLOR, S. M. Bovine hematology. II. Comparative breed studies on the leukocytes parameters of several European cattle breeds as determined in national laboratories. **Zentralblatt für Veterinärmedizin B**, v. 25, n. 3, p. 245-256, 1978.
- 18- MAMMERICKX, M.; LORENZ, R. J.; STRAUB, O. C.; DONELLY, W. J. C.; FLENSBURG, J. C.; GENTILE, G.; MARKSON, L. M.; RESSANG, A. A.; TAYLOR, S. M. Bovine hematology. III. Comparative breed studies on the leukocyte parameters of several European cattle breeds as determined in the common reference laboratory. **Zentralblatt für Veterinärmedizin B**, v. 25, n. 4, p. 257-267, 1978.
- 19- 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, n. 1, p. 29-36, 1980.

- 20- PENNY, R. H. C.; SCOFIELD, A. M.; CEMBROWICZ, H. Haematological values for the clinically normal bull. **British Veterinary Journal**, v. 122, n. 6, p. 239-247, 1966.
- 21- RUSSEFF, L. L.; PIERCY, P. L. Blood studies of Louisiana dairy cows. II. Calcium, inorganic phosphorus, hemoglobin value, erythrocyte count, leukocyte and differential leukocyte percentages. **Journal of Dairy Science**, v. 29, n. 12, p. 831-838, 1946.
- 22- RYAN, G. M. Blood values in cows: leukocytes. **Research in Veterinary Science**, v. 12, p. 576-578, 1971.
- 23- SCHALM, O. W.; JAIN, N. C.; CARROLL, E. J. **Veterinary hematology**. 3.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1975. p. 122-143.
- 24- STÖBER, M.; HEUBNER, D. Beitrag zur Unterscheidung der Monozyten von Lymphozyten in Blutaussstrich von Rind (Morphologie, Naphthol-AS-Esterase). **Zentralblatt für Veterinärmedizin A**, v. 14, n. 6, p. 554-569, 1967.
- 25- THEILEN, G. H.; BLAMPED, N. Q.; HARROLD, B.; ROSENBLATT, L. S. Hematologic survey of cattle on the Island of Jersey with reference to the reported incidence of lymphosarcoma (Leukemia). **American Journal of Veterinary Research**, v. 28, n. 126, p. 1313-1318, 1967.
- 26- WINGFIELD, W. E.; TUMBLESON, M. E. Hematologic parameters, as a function of age, in female dairy cattle. **Cornell Veterinarian**, v. 63, n. 1, p. 72-80, 1973.
- 27- WITTEW, F.; BÖHMWALD, H. Valores leucocitários em hembras Overo Negro Europeo clinicamente sanas de diferentes edades de la zona de Valdivia. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 6, n. 1, p. 32-36, 1974.

Recebido para publicação: 13/12/2000
Aprovado para publicação: 02/07/2001