

ESTUDO DAS REAÇÕES FISIOLÓGICAS DE NOVILHAS DE TRÊS GRAUS DE SANGUE NAS CONDIÇÕES DE VIÇOSA, MINAS GERAIS. II — COMPONENTES SANGÜÍNEOS*

Airdem Gonçalves de Assis
João Camilo Milagres
Luiz Hemetério D.M. Carneiro
José Américo Garcia
Fábio Ribeiro Gomes**

1. INTRODUÇÃO

A adaptação de animais de clima temperado nos trópicos tem sido objeto de estudos em muitos países. Entretanto, no Brasil, são poucos os trabalhos realizados com relação ao comportamento desses animais nas nossas condições climáticas.

Segundo DOMINGUES (8), o clima é um fator preponderante para o Brasil, se considerarmos que mais ou menos 4/5 de nossa área geográfica estão localizados em regiões tropicais.

Na maioria dos estudos sobre tolerância dos animais às condições climáticas desfavoráveis, a temperatura retal e o ritmo respiratório são as variáveis fisiológicas mais enfocadas (3, 5, 7, 14). Por outro lado, observa-se que os níveis de alguns componentes do sangue parecem estar, também, associados ao grau de adaptabilidade dos animais em dado ambiente (17).

O presente trabalho teve por objetivo verificar a diferença do comportamento de novilhas holandesas puras, 3/4 e 1/4 Holandês x Zebu, confinadas em local coberto, com base no nível de hemoglobina e número de glóbulos vermelhos ou eritrócitos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em uma dependência do estábulo pertencente ao Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa. A cidade de Viçosa está localizada na Zona da Mata de Minas Ge-

* Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como uma das exigências para obtenção do grau de «Magister Scientiae» em Zootecnia. Projeto n.º 4.618 do Conselho de Pesquisa da U.F.V.

Recebido para publicação em 16-06-1976.

** O primeiro autor é pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite — EMBRAPA — Coronel Pacheco; os demais autores são professores da Universidade Federal de Viçosa.

rais, a 649 metros de altitude, tendo como coordenadas geográficas 20°45'20" de latitude Sul e 42°52'40" de longitude Oeste (6).

O trabalho foi dividido em nove períodos de 14 dias, sendo iniciado a 16 de setembro de 1970, prologando-se até 19 de janeiro de 1971.

Foram utilizadas 18 novilhas com idade média de 28 meses e peso vivo médio de 240 kg. Os animais foram distribuídos, em função do «grau de sangue», em três lotes de seis, que constituíram os seguintes tratamentos:

Tratamento I — Novilhas puras da raça holandesa

Tratamento II — Novilhas 3/4 holandês-zebu (3/4 H.Z.)

Tratamento III — Novilhas 1/4 holandês-zebu (1/4 H.Z.)

As novilhas foram tiradas do rebanho da U.F.V., sendo considerados a idade e o peso vivo na composição dos lotes. Todas elas foram criadas com leite desnatado, até 90 dias de idade. Cada bezerra recebeu, até sete meses de idade, concentrado com 17% de proteína e 6% de fibra, num máximo de 1 kg/animal/dia.

Após esta fase, as bezerras foram criadas no pasto até a idade de 20 meses, quando, então, foram submetidas a um experimento semelhante ao presente trabalho, por um período de quatro meses.

Encerrando o experimento de confinamento, as novilhas foram soltas no campo, onde permaneceram durante quatro meses até o início deste trabalho.

As novilhas foram instaladas em três baias providas de cochos apropriados para volumoso, concentrado e minerais. As baias eram de forma quadrangular, com área de 3,4 m²/animal, totalmente cobertas com telhas de amianto, com piso de sarrafo de madeira situado a 90 cm do solo. A disposição da cobertura era de tal modo que permitia que os animais recebessem sol pela manhã.

Todas as novilhas receberam silagem de sorgo, à vontade, e 2 a 5 kg/animal/dia de uma mistura constituída de 70% de milho desidratado e 30% de farelo de algodão, quantidade superior às recomendadas pelo N.A.S. (15) para crescimento «normal». Os teores de matéria seca, proteína bruta e NDT da silagem e do concentrado fornecidos encontram-se no Quadro 1.

QUADRO 1 - Composição média dos ingredientes

Alimentos	M.S.* (%)	P.B.* (% M.S.)	NDT** (% M.S.)
Silagem de sorgo	26,2	4,3	64,9
Mistura de concentrado	93,5	14,4	80,8

* Análise realizadas no laboratório de nutrição animal do Departamento de Zootecnia da U.F.V.

** Dados do N.A.S. (22)

A farinha de ossos e o sal comum foram fornecidos, à vontade, em cochos separados. Houve um período preliminar de 16 dias, quando cada animal recebeu o referido concentrado diariamente. A água foi fornecida, à vontade, em bebedouros de nível constante, instalados em cada baia.

As medidas de temperatura ambiente e umidade relativa do ar foram tiradas de um termohidrógrafo instalado no abrigo.

A temperatura média de cada período (Quadro 2) foi obtida dividindo-se por dois a soma da média das mínimas com a média das máximas referentes ao período. A umidade relativa média de cada período, presente no mesmo quadro, foi calculada dividindo-se por quatro a soma das umidades relativas médias das 9:00, 15:00 e 21:00

horas, sendo esta última multiplicada por dois, segundo o Escritório de Meteorologia (9).

QUADRO 2 - Variação da temperatura ambiente, temperaturas ambientes médias, variação da umidade relativa e umidades médias observadas em Viçosa, durante os nove períodos experimentais, nos meses de setembro de 1970 a janeiro de 1971

Períodos	Variação na temperatura do ar, baseada nas médias das mínimas e das máximas (°C)	Temperaturas médias dos períodos (°C)	Variação da umidade relativa, com base nas médias das mínimas e das máximas (%)	Umidade relativa média (%)
1	12,8 - 23,1	18,0	39 - 89	68
2	13,3 - 22,2	18,1	45 - 90	70
3	14,9 - 23,3	19,1	48 - 88	74
4	14,2 - 22,8	18,5	49 - 89	74
5	18,9 - 28,6	23,8	54 - 97	82
6	18,2 - 27,9	23,0	40 - 98	74
7	19,0 - 31,0	24,9	43 - 99	77
8	18,1 - 32,5	25,3	35 - 99	73
9	18,0 - 30,1	24,0	44 - 100	82

O desenvolvimento ponderal das novilhas foi medido, de 14 em 14 dias, mediante pesagens individuais realizadas às 9:00 horas, após um enxugo de 18 horas. Nesses dias eram tiradas amostras de forragem ministrada para as análises bromatológicas. Foram feitas algumas amostragens da mistura de concentrado que, no final, constituíram uma amostra composta (1).

As coletas de sangue foram realizadas em todas as sextas-feiras, de 8:00 às 9:00 horas. O sangue era extraído da veia jugular e recolhido num frasco contendo oxalato de potássio a 2% como anticoagulante. As amostras eram levadas para o laboratório e conservadas em refrigerador, até serem analisadas quanto ao nível de hemoglobina e número de eritrócitos.

As análises de sangue foram realizadas no Laboratório de Higiene Veterinária da U.F.V., conforme os métodos descritos por FERREIRA *et alii* (10). O teor de hemoglobina foi determinado por meio do método da hematina ácida, sendo as leituras feitas na hemoglobímetro de SAHLI. O hemoglobímetro usado era de fabricação Hellige, padrão fixo, onde 100% corresponde a 17 g de hemoglobina por 100 ml de sangue. A contagem de eritrócitos foi realizada após diluição do sangue com solução fisiológica, em lâmina provida de câmara de Neubauer, com auxílio do microscópio.

As análises de alimentos foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da U.F.V. Para as determinações da matéria seca e da proteína bruta foram utilizados os métodos propostos por LENKEIT e BECKER (11) e pela A.O.A.C. (2), respectivamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância, segundo experimento inteiramente casualizado. O teste de Tukey foi aplicado a fim de se observarem as diferenças entre as médias.

A análise de regressão linear foi também utilizada, sendo considerada como variável independente a temperatura ambiente ocorrida das 8:00 às 9:00 horas, no dia

de coleta de sangue, e como variáveis dependentes o nível de hemoglobina e o número de eritrócitos.

3. RESULTADOS

A análise de variância (Quadro 3) dos níveis de hemoglobina no sangue das novilhas mostra que houve diferença significativa entre os períodos e entre os três «graus de sangue» ($P < 0,01$). Pode-se observar, também, a ocorrência de interação período x «grau de sangue».

QUADRO 3 - Análise de variância dos níveis de hemoglobina

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Períodos	8	41,770	5,221	7,26 **
Grau de sangue	2	139,255	69,628	96,89 **
Período x grau de sangue	16	23,138	1,446	2,01 *
Resíduo	135	97,009	0,718	
Total	161	301,172		

* Significativo, ao nível de 5%

** Significativo, ao nível de 1%

C.V. = 8,22%

Os valores médios de hemoglobina, dos três grupos, nos vários períodos, são apresentados no Quadro 4. Observa-se a tendência de os níveis serem mais elevados nos períodos finais ($P < 0,01$); o teor médio foi mais elevado em novilhas 1/4 H.Z. e menor nas holandesas puras, tendo as 3/4 H.Z. valores intermediários ($P < 0,01$). Embora a análise de variância acuse significância do efeito de período, não houve constância de respostas dos três grupos de novilhas no decorrer dos períodos, resultando em interação período x «grau de sangue».

Pela análise de variância (Quadro 5) pode-se notar que a regressão linear dos níveis de hemoglobina em função da temperatura do ar não foi significativa somente em novilhas puras. Para fins de comparação do efeito da variação de temperatura (Quadro 6), os níveis de hemoglobina nos três grupos foram estimados de acordo com as equações de regressão presentes na Figura 1.

Os dados do Quadro 7 revelam haver efeito de períodos ($P < 0,05$) e de «grau de sangue» ($P < 0,01$) sobre o número de eritrócitos no sangue das novilhas. Porém, o teste de Tukey não indicou haver diferenças significativas entre as médias dos períodos.

Pelo Quadro 8 pode-se observar que as novilhas 1/4 H.Z. apresentaram maior número de glóbulos vermelhos do que as 3/4 H.Z. e puras, tendo as 3/4 H.Z. valores intermediários ($P < 0,01$).

Pelo Quadro 9 pode-se observar que a variação devida à regressão do número de eritrócitos em função da temperatura do ar não foi significativa em nenhum dos três grupos de novilhas. Para fins de comparação, foram estimados os números de eritrócitos para cada grau de sangue (Quadro 10). As equações de regressão e suas respectivas retas encontram-se na Figura 2.

QUADRO 4 - Médias dos níveis de hemoglobina em cada grupo nos períodos (g/100 ml de sangue)

Períodos	Holandesas Puras	3/4 H.Z.	1/4 H.Z.
1	9,39 b	10,12 ab	11,14 a
2	9,25 b	10,10 ab	10,49 a
3	8,79 b	9,89 ab	11,12 a
4	8,46 b	9,89 ab	11,10 a
5	7,54 b	10,57 a	10,60 a
6	9,83 b	10,37 ab	11,46 a
7	9,01 c	10,70 b	12,21 a
8	9,54	11,82 a	12,18 a
9	10,14 b	10,71 ab	11,78 a

Obs: As médias com letras iguais não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%

QUADRO 5 - Análise de variância de regressão linear dos níveis de hemoglobina dos três grupos, em função da temperatura do ar

F.V.	G.L.			
		Puras	3/4 H.Z.	1/4 H.Z.
Em razão da regressão	1	0,339	2,556*	1,66 *
Desvio da regressão	7	0,646	0,047	2,203

4. DISCUSSÃO

A análise dos dados de níveis de hemoglobina mostra os diferentes comportamentos de cada grupo em cada período (Quadro 4). O valor mais elevado de nível de hemoglobina das novilhas puras foi observado no período 9, e o menor valor, no período 5. As novilhas 3/4 H.Z. apresentaram maior valor no período 8 e menores valores nos períodos 3 e 4. As novilhas 1/4 H.Z. apresentaram maiores valores nos períodos 7 e 8 e menores valores nos períodos 2 e 5. Verificou-se, também, que as novilhas 1/4 H.Z. tiveram valores mais elevados do que as puras em todos os períodos. As novilhas 3/4 H.Z. apresentaram sempre valores intermediários, sendo que, à exceção do período 7, não diferiram, estatisticamente, das novilhas dos outros grupos. No período 7 as novilhas 3/4 H.Z. apresentaram valores significativamente diferentes dos dois grupos.

Apesar da ocorrência desta interação, pode-se observar que o nível de hemoglo-

bina das novilhas foi influenciado pelos períodos e por seus «graus de sangue» (Quadro 3).

A temperatura do ar tendeu a aumentar com o decorrer dos períodos, variando de 18,0 a 25,3°C (Quadro 2). Houve tendência de os valores de hemoglobina serem mais elevados nos últimos períodos (Quadro 4), mostrando que, nos períodos em que as temperaturas do ar foram mais elevadas, as novilhas apresentaram, geralmente, valores mais elevados para o conteúdo de hemoglobina. A mesma tendência pode ser observada nos dados do (Quadro 6). Resultados semelhantes foram observados por McCAY (13) e RUSSOFF *et alii* (18), com animais de raças européias.

QUADRO 6 - Valores estimados de níveis de hemoglobina das novilhas dos três grupos

Médias da temperatura do ar, na hora da coleta de sangue (°C)	Níveis de hemoglobina (g/100 ml de sangue)		
	Puras	3/4 H.Z.	1/4 H.Z.
18,1	8,88	9,85	10,85
18,6	8,92	9,94	10,92
18,7	8,92	9,96	10,94
19,4	8,97	10,09	11,04
20,8	9,06	10,35	11,25
22,0	9,14	10,57	11,43
24,0	9,28	10,84	11,73
24,2	9,29	10,98	11,76
26,9	9,47	11,47	12,16

Na Figura 1 e no Quadro 6 nota-se um aumento no nível de hemoglobina das novilhas 3/4 e 1/4 H.Z. com a elevação da temperatura do ar, bem como uma ligeira tendência nas puras. Observa-se, a partir de 18,1°C, que um aumento na temperatura do ar de 1,0°C provocou uma elevação no nível de hemoglobina de 0,067, 0,184 e 0,148 g/100 ml de sangue, respectivamente, nas puras, 3/4 H.Z. e 1/4 H.Z., mostrando que as novilhas 3/4 H.Z. foram as mais sensíveis ao aumento de temperatura ambiente. Pode-se observar que as 3/4 H.Z. apresentaram tendência para se igualarem às 1/4 H.Z., com elevação da temperatura do ar. As puras apresentaram menor acréscimo no nível de hemoglobina com elevação da temperatura ambiente.

SYC (19) observou correlação positiva entre nível de componentes sangüíneos e o peso vivo final de animais de raça européia. WILSON e DINKEL (22) também observaram que o nível de hemoglobina foi maior, tanto nos animais mais idosos como nos mais pesados. Considerando que aumento de temperatura ambiente e aumento de peso ocorrem concomitantemente, torna-se difícil atribuir o aumento de nível de hemoglobina a qualquer dos fatores, individualmente.

Quanto às diferenças entre «graus de sangue» (Quadro 4), observa-se que novilhas 1/4 H.Z. apresentaram valor médio mais elevado do que as puras, estando as 3/4 H.Z. com valor intermediário.

As diferenças entre os níveis de hemoglobina dos tipos Europeu e mestiços Zebu-Europeu, encontrados no presente trabalho, concordam com os resultados obtidos por MANRESA *et alii* (12), BISSHOP (4) e RUSSOFF *et alii* (17).

No Quadro 6, observa-se que as novilhas puras apresentaram nível de hemoglobina variando de 8,88 a 9,47; as 3/4 H.Z. de 9,85 a 11,47 e as 1/4 H.Z. de 10,85 a 12,16 g/100 ml de sangue. Os níveis médios encontrados foram, respectivamente, 9,09, 10,46 e

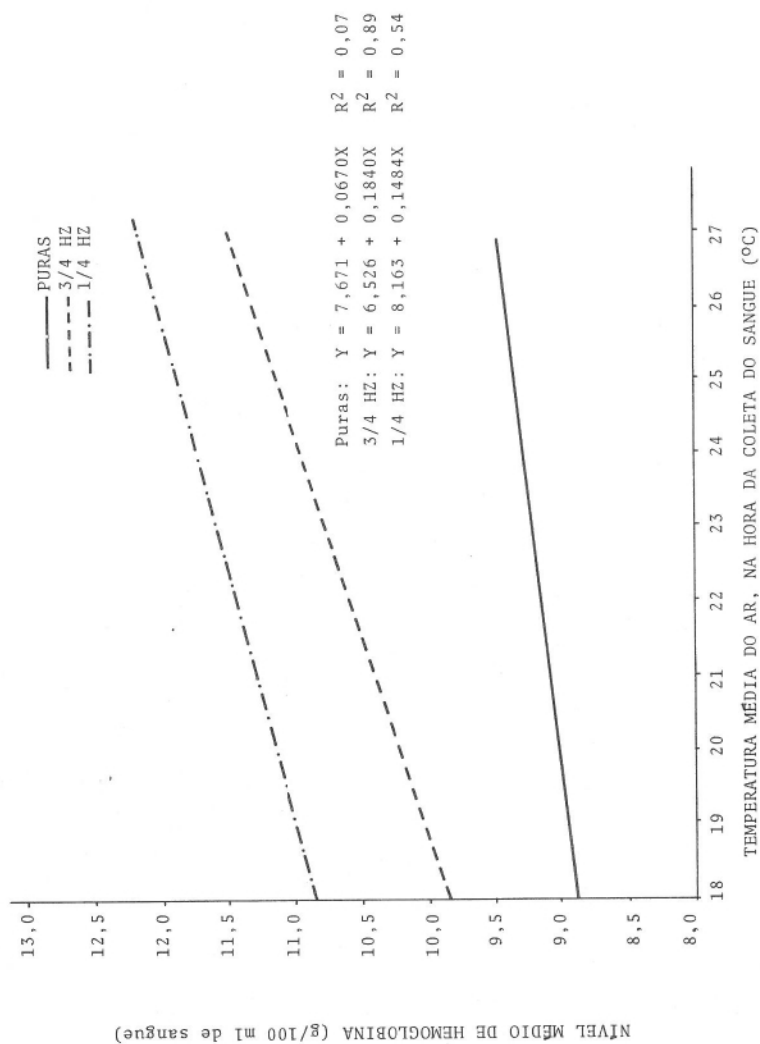


FIGURA 1 - Níveis de hemoglobina das novilhas (g/100 ml de sangue), em função das médias de temperatura do ar, na hora da coleta de sangue (°C)

QUADRO 7 - Análise de variância dos números de eritrócitos

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Período	8	10.240.500	1.280.070	2,15 *
Grau de sangue	2	111.217.000	57.608.400	105,17 **
Período x grau de sangue	16	7.574.360	473.397	0,86
Resíduo	135			
Total	161	206.979.000		
C.V. = 10,08%				

11,34 g/100 ml de sangue (Quadro 4). VILLARES (21) verificou, em animais da raça Caracu, um teor de hemoglobina em torno de 12,04 g/100 ml de sangue, e em animais holandeses de 8,38 g/100 ml de sangue. Pode-se observar, no presente trabalho, que as novilhas 1/4 H.Z. apresentaram valores mais baixos do que as de raça Caracu, e as holandesas puras valores mais altos do que o encontrado pelo autor, com animais desta raça.

QUADRO 8 - Médias dos números de eritrócitos dos três "graus de sangue"

"Graus de sangue"	Eritrócitos ($\times 10^3$)
Puras	6.344 c
3/4 H.Z.	7.124 b
1/4 H.Z.	8.400 a

QUADRO 9 - Análise de variância da regressão linear dos números de eritrócitos dos três grupos, em função da temperatura do ar

F.V.	G.L.	Q.M.		
		Puras	3/4 H.Z.	1/4 H.Z.
Devido à regressão	1	1.844,21	5.871,11	129.567,00
Desvio da regressão	7	184.260,00	60.478,00	153.237,00

MANRESA *et alii* (12) observaram que os animais das raças Holandesa e Nelore apresentaram, em condições tropicais, nível de hemoglobina de 6,88 e 9,87 g/100 ml, respectivamente. No presente estudo, observa-se que as novilhas puras apresentaram valores mais elevados do que o observado pelos autores com relação aos animais da raça Holandesa; as 3/4 e 1/4 H.Z. apresentaram valores mais elevados do que os da raça Nelore.

VEIGA *et alii* (20), trabalhando com animais dos tipos Holandês e Zebu, num ambiente onde a temperatura variou de 20 a 26°C, encontraram valores de hemoglobina de 9,00 e 9,80 g/100 ml de sangue, respectivamente, para os dois grupos. Nota-se que as novilhas puras apresentaram, em média, valores semelhantes às novilhas do tipo Holandês; as 3/4 H.Z. e 1/4 H.Z. apresentaram valores mais elevados do que o encontrado pelos autores com relação à raça Zebu.

Em resumo, pode-se observar que os valores de hemoglobina encontrados neste estudo foram, geralmente, maiores do que os verificados por VILLARES (21) e MANRESA *et alii* (12), com animais de «graus de sangue» semelhantes.

Os resultados relativos ao número de eritrócitos ressaltam haver efeito de período sobre esta variável (Quadro 7), porém, pelo teste de Tuckey, não houve diferença estatística entre as médias dos períodos. Semelhantes resultados foram encontrados por RUSSOFF *et alii* (18), que não observaram influência da temperatura do ar no número de eritrócitos de touros europeus, quando esta era superior a 26,7°C.

As novilhas 1/4 H.Z. apresentaram valores mais altos do que as puras, e as 3/4 H.Z., valores intermediários (Quadro 8), mostrando que as novilhas 1/4 H.Z. foram

mais eficientes, considerando que esta variável esteja associada à adaptabilidade dos animais às condições existentes (16). Os resultados observados foram semelhantes aos encontrados por MANRESA *et alii* (12).

QUADRO 10 - Valores estimados de número de eritrócitos das novilhas dos três grupos ($\times 10^3$)

Média da temperatura do ar, na hora da coleta de sangue (°C)	Número de eritrócitos ($\times 10^3$)		
	Puras	3/4 H.Z.	1/4 H.Z.
18,1	6.328	7.153	8.263
18,6	6.330	7.148	8.283
18,7	6.331	7.148	8.287
19,4	6.334	7.141	8.317
20,8	6.341	7.129	8.374
22,0	6.347	7.118	8.424
24,0	6.357	7.101	8.507
24,2	6.358	7.099	8.515
26,9	6.371	7.075	8.627

A análise de regressão linear (Quadro 9) revelou que a variação em consequência da regressão do número de eritrócitos em função da temperatura do ar não foi significativa em nenhum dos lotes. Todavia, houve diferença de comportamento entre os grupos nos diversos períodos (Figura 2 e Quadro 10). As novilhas 1/4 H.Z. tenderam elevar seus valores do número de eritrócitos com o aumento da temperatura do ar. Com as 3/4 H.Z. ocorreu o oposto, visto que com a elevação da temperatura observou-se ligeiro decréscimo nos valores. As novilhas puras apresentaram pequena tendência para aumentar seus valores com o aumento da temperatura ambiente, podendo-se dizer que, praticamente, não foram influenciadas pela temperatura, com relação a este componente sanguíneo.

Quando a temperatura ambiente média variou de 18,1 a 26,9°C, na hora da coleta de sangue, as puras apresentaram número de eritrócitos variando de 6.328.000 a 6.371.000, as 3/4 H.Z. de 7.153.000 a 7.075.000 e as 1/4 H.Z. de 8.263.000 a 8.627.000 (Quadro 10), sendo as médias de 6.344.000, 7.124.000 e 8.400.000, respectivamente (Quadro 8).

Os valores encontrados, no presente trabalho, para as novilhas puras, foram mais altos do que os observados por VILLARES (21), com animais desta raça; as 1/4 H.Z. foram semelhantes ao gado Caracu; e as novilhas 3/4 H.Z. colocaram-se num plano intermediário à raça Holandesa e Caracu.

As novilhas holandesas apresentaram valores mais elevados do que os observados por VEIGA *et alii* (20), com animais da mesma raça. As novilhas 1/4 H.Z. apresentaram valores mais elevados do que as zebras e as 3/4, valores próximos às zebras.

Os valores hemométricos encontrados neste trabalho, tanto de hemoglobina como número de eritrócitos, foram mais altos do que os observados por VILLARES (21) e VEIGA *et alii* (20) em animais de semelhantes proporções de «sangue» Holandês-Zebu. Isto sugere que o sistema de criação, em local coberto, foi benéfico para a manutenção dos valores dos constituintes sanguíneos de nível bom.

Os maiores valores verificados nos níveis hemométricos das novilhas 1/4 H.Z., comparados aos baixos valores observados nas puras, faz supor que as primeiras sejam mais adaptadas às condições expostas do que as segundas, pois segundo RUSOFF *et alii* (17) altos teores de componentes sanguíneos podem indicar alta adaptabilidade dos animais a um determinado ambiente. As médias finais de ganhos de peso dos três grupos de novilhas usadas no presente trabalho foram 75, 84 e

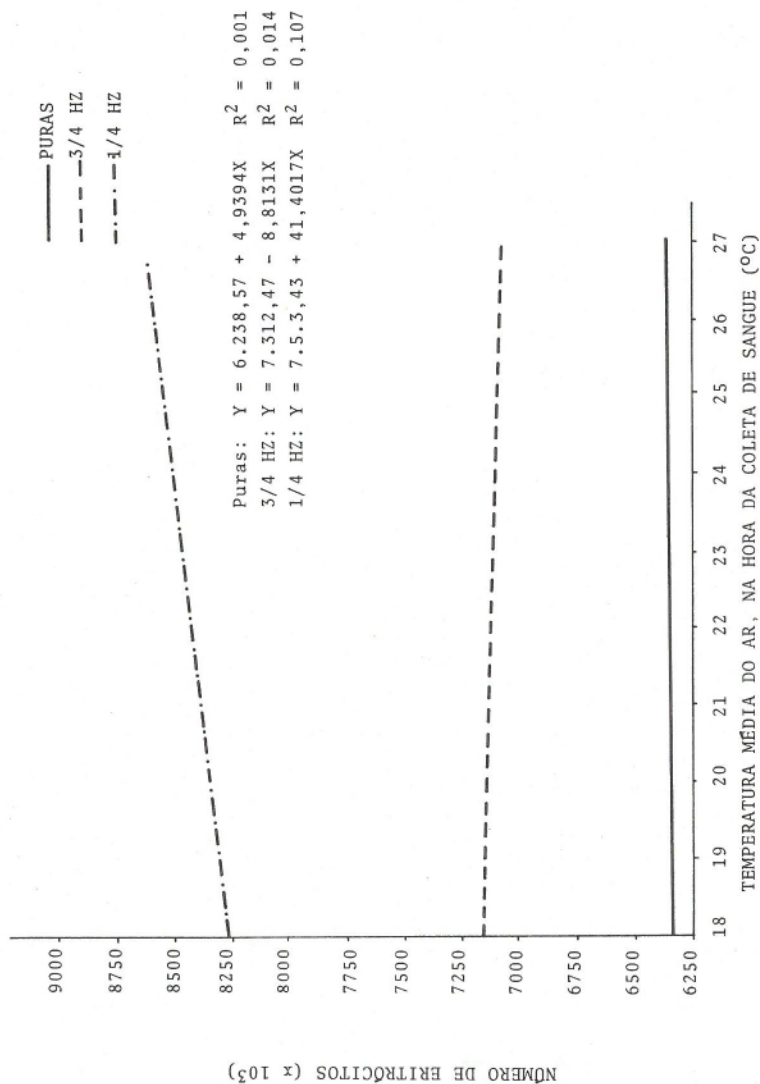


FIGURA 2 - Médias dos números de eritrócitos das novilhas ($\times 10^3$), em função das médias de temperaturas do ar, na hora da coleta de sangue (°C)

77 kg, respectivamente, para as novilhas puras, 3/4 H.Z. e 1/4 H.Z. Embora não tenha havido diferença significativa entre os ganhos médios de peso dos três grupos, parece haver uma tendência de as novilhas de maior ganho de peso serem as que apresentaram valores hemométricos intermediários.

5. RESUMO

O presente estudo foi conduzido nas dependências da Universidade Federal de Viçosa, situada na Zona da Mata, Minas Gerais, no período de 16 de setembro de 1970 a 19 de janeiro de 1971.

O trabalho foi realizado com dezoito novilhas de três «graus de sangue» diferentes. Os lotes foram constituídos de seis novilhas holandesas puras, seis novilhas 3/4 Holandês-Zebu, instaladas em baias cobertas com telhas de amianto.

O objetivo do trabalho foi estudar mediante o nível de hemoglobina e número de eritrócitos, o comportamento das novilhas de diferentes «graus de sangue» sob as condições ambientes desta região.

Os dados obtidos foram estudados por análise de variância e regressão linear.

Foram observados efeitos significativos dos períodos e dos «graus de sangue» sobre as variáveis estudadas. As novilhas 1/4 H.Z. apresentaram valores intermediários, tanto em relação à hemoglobina quanto ao número de eritrócitos.

Os resultados indicam certa superioridade de comportamento das novilhas 1/4 H.Z. sobre as puras e 3/4 H.Z., em relação às variáveis estudadas, considerando-se que altos níveis hemométricos sejam relacionados com melhor adaptabilidade.

6. SUMMARY

The present study was conducted at the Universidade Federal de Viçosa, located in the Zona da Mata, Minas Gerais, between September 16, 1970 and January 19, 1971, covering spring and part of the summer.

Erythrocytes counts and studies of hemoglobin levels were performed in purebred and high grade Holstein, 3/4 Holstein-Zebu and 1/4 Holstein-Zebu heifers kept under shelter.

The three group differed significantly in both traits, the values being higher in 1/4 Holstein-Zebu heifers. The 3/4 Holstein-Zebu heifers showed an intermediate number of erythrocytes and level of hemoglobin.

The 3/4 Holstein-Zebu tended to show a higher weight gain at the end of the experiment, but the differences among the groups for weight gain were not significant.

7. LITERATURA CITADA

1. ASSIS, A.G., MILAGRES, J.C., GARCIA, J.A. & GOMES, F.R. Desenvolvimento Ponderal e Consumo Alimentar de Novilhas Holandesas, 3/4 Holandês-Zebu e 1/4 Holandês-Zebu. *Experientiae*, 16(1):1-22. 1973.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (A.O.A.C.) Official methods of analysis. 10th ed. Washington D.C. Ed. Board. 1965. 957 p.
3. BIANCA, W. Rectal Temperature and respiratory rate as indicators of heat tolerance in Cattle. *J. Agric. Sci.* 60(1):113-120. 1963.
4. BISSCHOP, J.H.R. Bionomic studies on indigenous and exogenous cattle in the semi-arid regions of the Union of South Africa. *Empire J. Exptl. Agric.* 8(30):138-147. 1940.
5. BONSMAN, J.C. The influence of climatological factors on cattle. *Farming in South Africa*. 15(175):373-385. 1940.
6. BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Enciclopédia dos Municípios Brasileiros*. (vol. 27) IBGE, Rio de Janeiro, 1969. 459 p.

7. CHQUILOFF, M.A.G. Estudo comparativo da tolerância de novilhas das raças Gir, Schwyz, Jersey, Guernsey e Holandesa preto e branca às condições de Pedro Leopoldo, M.G. *Arquivos da Escola de Veterinária*. 16:19-95. 1964.
8. DOMINGUES, O. *Introdução à Zootecnia*. 3.^a ed. Rio de Janeiro, SIA. M.A. 1968. 392 p.
9. ESCRITÓRIO DE METEOROLOGIA. *Normais Climatológicas*. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro. vol. III. 1969. 99 p.
10. FERREIRA, J.M. Neto, VIANA, E.S. e MAGALHÃES, L.M. *Patologia Clínica Veterinária*, Esc. Vet. UFMG. 1970. 169 p.
11. LENKETT, W. e BECKER, M. *Inspeção e apreciação de forrageiras*, Lisboa. Ministério da Economia de Portugal, 1965. 152 p. (Boletim Pecuário n.º 2).
12. MANRESA, M., REYS, N.C., GOMEZ, F. ZIALCITA, L.P. e FALCON, P.R. The influence of atmospheric temperature upon haemoglobin and other constituents of the blood of cattle. *Empire J. Expt. Agric.* 8(30):97-100. 1940.
13. McCAY, C.M. The hemoglobin and total phosphorus in the blood of cows and bulls. *J. Dairy Sci.* 14:373. 1931.
14. MILAGRES, J.C. *Diferenças de reações entre novilhas Zebus e mestiças Holandesas-Zebus a condições climáticas de Leopoldina* — M.G. Universidade Federal de Viçosa. 1969. 134 p. (Tese de Mestrado).
15. NATIONAL ACADEMY of SCIENCES (N.A.S.) *Nutrient requirements of dairy cattle*, Nutrient Requirements of Domestic Animals, n.º 3 Ed. 1966. 38 p.
16. NAY, T. e HAYMAN, R.H. Sweat glands in Zebu and European cattle. *Austr. J. Agric. Res.*, 7:482-494. 1956.
17. RUSOFF, L.L., FRYE, J.B. Jr. e SCOTT, G.W. Jr. Blood studies of Red Sindhi-Jersey crosses. I. Hemoglobin, hematocrit, plasma calcium and plasma inorganic phosphorus values of Red Sindhi-Jersey daughters and their Jersey dams. *J. Dairy Sci.*, 34(12):1145-1150. 1951.
18. RUSOFF, L.L., JOHNSTON, J.E. e BRANTON, C. Blood studies of breeding dairy bulls. I. Hematocrit, hemoglobin, alkaline phosphatase values, erythrocyte count, and leucocyte count. *J. Dairy Sci.* 37(1):30-36. 1954.
19. SYC, N.P. Age changes in haematological indices of bulls and their relationship to meat characters. *An Breeding Abst.*, 37(2):216. Abstr, 1277. 1969.
20. VEIGA, J.S., GHION, E. e AGGIO, C.A.C. Aspectos fisiológicos associados com adaptação de bovinos nas regiões tropicais e subtropicais. *Arquivos da Escola de Veterinária* 15:167-204. 1963.
21. VILLARES, J.B. Os valores hemométricos como índice de aclimação do *Bos taurus*. *Bol. Ind. An.* (Nova Série), São Paulo. 3(4):7-33. 1940.
22. WILSON, L.L. e DINKEL, C.A. Blood composition of Hereford steer. I. Levels of certain constituents at weaning and slaughter ages. *J. An. Sci* 27(4):1085-1091. 1968.