

**Constituintes sanguíneos de bovinos lactentes, desmamados e adultos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah**

*(Blood constituents of lactating, weaned and adult Nelore cattle (Bos indicus), and Holstein cattle (Bos taurus), and Murrah buffalo (Bubalus bubalis))*

J.J. Fagliari<sup>1</sup>, A.E. Santana<sup>1</sup>, F.A. Lucas<sup>2</sup>, E. Campos Filho<sup>1</sup>, P.R. Curi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP  
Rodovia Carlos Tonani, Km 5  
14870-000 – Jaboticabal, SP

<sup>2</sup>Pós-Graduanda – FCAV-UNESP, Jaboticabal

<sup>3</sup>FMVZ-UNESP, Botucatu

**RESUMO**

Foram analisadas amostras de sangue de bovinos lactentes, desmamados e adultos das raças Nelore e Holandesa e de bubalinos da raça Murrah. As contagens de hemácias e de linfócitos, o pH sanguíneo, os teores de fibrinogênio plasmático e os níveis séricos de cálcio e fósforo foram similares em bovinos e bubalinos. As concentrações de proteínas totais, uréia, creatinina, hemoglobina, magnésio e ferro e as atividades da enzima aspartato aminotransferase de bubalinos foram superiores às de bovinos. As contagens de leucócitos de bovinos desmamados da raça Holandesa foram superiores às da raça Nelore e semelhantes às dos bubalinos. O teor de bilirrubina de bubalinos foi menor que o de bovinos. A glicemia de animais lactentes e adultos não foi influenciada por raça ou sexo. A atividade de fosfatase alcalina foi inferior em bubalinos desmamados. A gamaglutamiltransferase apresentou atividades superiores em búfalos lactentes e desmamados.

Palavras-Chave: Constituinte sanguíneo, bubalino, bovino

**ABSTRACT**

*Blood samples from lactating, weaned and adult Holstein-Friesian and Nelore cattle and Murrah buffaloes were tested through the study of hemogram and serum constituents. Red cell and leukocyte counts, and blood pH, fibrinogen, glucose, calcium, and phosphorus levels were similar in cattle and buffalo. Total protein, urea, creatinine, hemoglobin, magnesium, iron and aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase activities were higher in buffalo than cattle. Leukocyte counts were higher for weaned Holstein cattle than for Nelore cattle but similar to buffalo and Nelore cattle had the lowest neutrophil counts. Bilirubin levels were lower for buffalo than for cattle. Phosphatase alkaline activities were lower for weaned buffalo than for other animals. Gamma-glutamyltransferase activities were the highest for lactating and weaned buffalo.*

Keywords: Blood constituent, cattle, buffalo

---

Recebido para publicação em 11 de junho de 1997.

Financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP.

## INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro é constituído, basicamente, de animais zebrúinos e taurinos. A criação de búfalos tem mostrado resultados economicamente promissores e, em consequência, o plantel de bubalinos tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. O conhecimento das características sangüíneas de bovinos e bubalinos representa importante subsídio para o diagnóstico, tratamento e controle das enfermidades. Embora a literatura brasileira apresente alguns estudos relacionados a este tema, eles parecem ser insuficientes, uma vez que a maioria das pesquisas nacionais relacionadas à hematologia animal apresenta como principal fonte de referência a bibliografia estrangeira.

Estudos mostram que os elementos sangüíneos de animais sadios podem apresentar valores que diferem em função da idade, da raça e do manejo ao qual os animais são submetidos (Alencar Filho, 1973; Barcelos, 1989; Oba, 1991; Kohayagawa, 1993; Canfield, 1994; Vieira, 1996).

O objetivo deste estudo foi determinar os valores dos principais constituintes sangüíneos de uso na rotina de laboratório em fêmeas e machos bovinos e bubalinos, lactentes, desmamados e adultos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas amostras de sangue de 360 animais, 20 machos e 20 fêmeas lactentes (46 a 180 dias de idade) de bovinos das raças Nelore e Holandesa e de bubalinos da raça Murrah e o mesmo número de animais desmamados (181 a 360 dias de idade) e de adultos (1 a 8 anos de idade). A alimentação básica dos bovinos lactentes da raça Holandesa era leite em pó reconstituído e ração apropriada, servidos em baias individuais, com acesso a pastagem de *Cynodon plectostachyus*. Os bovinos Nelores lactentes eram mantidos durante todo o tempo junto às mães, em pastagens de *Brachiaria decumbens*, enquanto os bubalinos permaneciam com as mães no período da manhã e à tarde eram

colocados em pastagens de *B. decumbens*. Os animais desmamados e os adultos eram mantidos em pastagens de *B. decumbens*, onde recebiam suplementação mineral recomendada pelo Nutrient (1989), em cochos cobertos distribuídos pelos pastos. O uso de vacinas e o combate a endo e exoparasitoses era rotina e nenhum outro tipo de droga foi utilizado antes e durante o estudo.

As amostras de sangue foram obtidas por punção da veia jugular, em um só momento, e acondicionadas em tubos de ensaio de 30,0ml, para obtenção do soro e determinação dos constituintes do sangue pelos mesmos métodos citados no trabalho de Fagliari et al. (1998).

A análise estatística baseou-se na análise de variância (Morrison, 1967). As estatísticas F calculadas foram consideradas significativas quando  $P < 0,05$ . Os contrastes entre pares de médias foram analisados pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os grupos de animais lactentes, desmamados e adultos apresentaram perfis semelhantes para as contagens de hemácias, sem influência de raça ou sexo (Tab. 1) e os bovinos das raças Nelore e Holandesa apresentaram valores de hemoglobina semelhantes, porém inferiores aos dos bubalinos (Tab. 2). O volume globular não foi influenciado por raça, idade ou sexo (Tab. 3).

As contagens de leucócitos dos animais lactentes e dos adultos, machos ou fêmeas, foram semelhantes, porém os bovinos Holandeses desmamados apresentaram valores superiores aos Nelores (Tab. 4). O número de neutrófilos foi menor em Nelores, nas diferentes faixas etárias (Tab. 5). Não houve influência de idade, sexo ou raça na contagem de linfócitos (Tab. 6). Pequenas variações entre os grupos foram verificadas nas contagens de eosinófilos e monócitos, com valores de  $450 \pm 171$  a  $540 \pm 202$  eosinófilos/ $\mu$ l e  $247 \pm 171$  a  $340 \pm 175$  monócitos/ $\mu$ l. Os valores obtidos para basófilos variaram de  $18 \pm 11$  a  $24 \pm 16$  células/ $\mu$ l.

Tabela 1. Valor médio do número de hemácias ( $\times 10^6/\mu\text{l}$ ) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	7,16 $\pm$ 1,07	7,06 $\pm$ 0,99	7,06 $\pm$ 0,85	7,02 $\pm$ 0,97	7,31 $\pm$ 1,15	7,33 $\pm$ 1,16
média da raça	7,11A		7,04A		7,32A	
G2	7,17 $\pm$ 1,17	6,92 $\pm$ 0,90	6,84 $\pm$ 0,89	7,06 $\pm$ 0,98	7,08 $\pm$ 0,86	7,14 $\pm$ 0,80
média da raça	7,05A		6,95A		7,11A	
G3	7,38 $\pm$ 1,22	7,46 $\pm$ 1,15	7,31 $\pm$ 1,07	7,52 $\pm$ 0,97	7,51 $\pm$ 1,11	7,32 $\pm$ 0,99
média da raça	7,42A		7,41A		7,4A	
média de sexo	7,24a	7,15a	7,07a	7,20a	7,30a	7,26a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 2. Valor médio de hemoglobina (g/dl) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa(G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	12,31 $\pm$ 2,57	12,45 $\pm$ 2,26	12,40 $\pm$ 2,12	12,03 $\pm$ 2,24	12,61 $\pm$ 2,68	12,08 $\pm$ 2,42
média da raça	12,38A		12,22A		12,35A	
G2	12,62 $\pm$ 2,64	12,09 $\pm$ 2,43	11,39 $\pm$ 2,17	12,10 $\pm$ 2,66	12,41 $\pm$ 2,14	12,44 $\pm$ 2,34
média da raça	12,35A		11,74A		12,42A	
G3	13,87 $\pm$ 2,43	14,70 $\pm$ 2,24	13,31 $\pm$ 2,72	14,00 $\pm$ 2,47	14,73 $\pm$ 2,84	14,57 $\pm$ 2,60
média da raça	14,28B		13,66B		14,65B	
média de sexo	12,93a	13,08a	12,37a	12,71a	13,25a	13,03a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 3. Valor médio do volume globular (%) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	36,45 $\pm$ 6,35	38,05 $\pm$ 5,21	38,00 $\pm$ 3,31	37,15 $\pm$ 4,75	37,60 $\pm$ 6,23	38,50 $\pm$ 5,56
média da raça	37,25A		37,58A		38,05A	
G2	36,00 $\pm$ 5,07	36,80 $\pm$ 5,12	35,55 $\pm$ 4,19	37,30 $\pm$ 4,86	37,90 $\pm$ 5,16	39,15 $\pm$ 4,68
média da raça	36,40A		36,43A		38,53A	
G3	36,85 $\pm$ 5,28	37,75 $\pm$ 5,57	34,90 $\pm$ 5,46	35,95 $\pm$ 5,24	40,05 $\pm$ 4,61	38,90 $\pm$ 5,08
média da raça	37,30A		35,43A		39,48A	
média de sexo	36,43a	37,53a	36,15a	36,80a	38,52a	38,85a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 4. Valor médio do número de leucócitos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ ) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	9,63 ± 1,70	9,75 ± 1,42	9,34 ± 1,55	9,57 ± 1,82	9,11 ± 1,64	9,48 ± 1,77
média da raça	9,69A		9,45A		9,29A	
G2	11,07 ± 2,22	10,03 ± 2,22	10,91 ± 2,24	10,77 ± 2,46	9,38 ± 2,23	9,89 ± 2,72
média da raça	10,55A		10,84B		9,63A	
G3	10,82 ± 2,91	10,14 ± 2,22	9,86 ± 3,16	10,30 ± 2,87	9,17 ± 2,54	9,75 ± 2,98
média da raça	10,48A		10,08AB		9,46A	
média de sexo	10,50a	9,97a	10,03a	10,21a	9,21a	9,70a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças ( $P < 0,05$ ), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo ( $P < 0,05$ ), dentro de cada grupo de idade

Tabela 5. Valor médio do número de neutrófilos totais/ $\mu\text{l}$  e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	3128 ± 725a	3278 ± 654a	2770 ± 782	2940 ± 702	2500 ± 718	2679 ± 734
média da raça	3203A		2855A		2590A	
G2	3876 ± 709a	3439 ± 706a	3584 ± 652	3563 ± 652	3002 ± 529	3146 ± 596
média da raça	3657B		3573B		3074B	
G3	4341 ± 1338b	3787 ± 694a	3620 ± 1301	3563 ± 756	3089 ± 972	3374 ± 1052
média da raça	4064B		3592B		3231B	
média de sexo	3782b	3501a	3225a	3355a	2863a	3066a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças ( $P < 0,05$ ), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo ( $P < 0,05$ ), dentro de cada grupo de idade

Tabela 6. Valor médio do número de linfócitos/ $\mu\text{l}$  e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	5637 ± 1105	5676 ± 966	5715 ± 945	5683 ± 1138	5808 ± 1073	5971 ± 1124
média da raça	5657A		5699A		5890A	
G2	6320 ± 1745	5822 ± 1678	6395 ± 1847	6051 ± 1871	5463 ± 1846	5811 ± 2279
média da raça	6071A		6223A		5637A	
G3	5555 ± 1890	5330 ± 1423	5355 ± 2173	5654 ± 2003	5198 ± 1906	5522 ± 2136
média da raça	5442A		5504A		5360A	
média de sexo	5838a	5609a	5822a	5796a	5490a	5768a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças ( $P < 0,05$ ), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo ( $P < 0,05$ ), dentro de cada grupo de idade

O pH sanguíneo não foi influenciado por raça, idade ou sexo e variou de  $7,33 \pm 0,08$  a  $7,40 \pm 0,17$ . Do mesmo modo, as concentrações de fibrinogênio oscilaram entre  $0,48 \pm 0,19$  e  $0,55 \pm 0,20 \text{g/dl}$ , não sendo observada a fibrinogenemia de  $1,60 \text{g/dl}$  em búfalos, relatada por Alencar Filho (1973). Os

níveis de proteína total (Tab. 7), albumina (Tab. 8) e globulina (Tab. 9) evidenciaram maiores valores em bubalinos. Exceção feita aos níveis glicêmicos de bovinos Nelores desmamados, superiores aos seus pares, os animais lactentes e os adultos não tiveram a glicemia influenciada por raça ou sexo

(Tab. 10), diferindo, em parte, dos resultados obtidos por Barcelos (1989), cujas concentrações de glicose de búfalos e de bovinos Nelores foram superiores às de Holandeses. Os teores de uréia (Tab. 11) e de creatinina (Tab. 12) foram maiores

em bubalinos, sem influência de idade ou sexo. A concentração de bilirrubina de bubalinos foi inferior a de bovinos, independente da faixa etária e do sexo (Tab. 13).

Tabela 7. Valor médio das proteínas totais séricas (g/dl) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	6,61 ± 0,63	6,50 ± 0,59	7,05 ± 0,53	6,73 ± 0,57	7,14 ± 0,65	6,95 ± 0,70
média da raça	6,55A		6,89A		7,04A	
G2	6,59 ± 0,47	6,74 ± 0,64	6,86 ± 0,53	6,78 ± 0,69	6,94 ± 0,59	7,38 ± 0,77
média da raça	6,66A		6,82A		7,16A	
G3	7,31 ± 0,77	7,52 ± 0,74	7,78 ± 1,00	7,75 ± 0,80	8,25 ± 0,93	8,02 ± 0,94
média da raça	7,41B		7,77B		8,13B	
média de sexo	6,83a	6,92a	7,23a	7,09a	7,44a	7,45a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 8. Valor médio da albumina sérica (g/dl) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	2,99 ± 0,35	2,96 ± 0,32	3,29 ± 0,31b	3,06 ± 0,36a	3,33 ± 0,25	3,26 ± 0,36
média da raça	2,97A		3,17A		3,29A	
G2	3,21 ± 0,24	3,30 ± 0,33	3,32 ± 0,36a	3,30 ± 0,44a	3,34 ± 0,27	3,43 ± 0,27
média da raça	3,26B		3,31A		3,39A	
G3	3,35 ± 0,24	3,36 ± 0,33	3,62 ± 0,36 a	3,49 ± 0,17a	3,73 ± 0,35	3,64 ± 0,31
média da raça	3,35B		3,56B		3,69B	
média de sexo	3,19a	3,21a	3,41b	3,28a	3,47a	3,44a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 9. Valor médio das globulinas séricas (g/dl) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupos	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	3,61 ± 0,38	3,54 ± 0,41	3,76 ± 0,27	3,68 ± 0,29	3,80 ± 0,48	3,69 ± 0,40
média da raça	3,58A		3,72A		3,75A	
G2	3,38 ± 0,28	3,43 ± 0,39	3,54 ± 0,34	3,48 ± 0,31	3,60 ± 0,37	3,94 ± 0,64
média da raça	3,40A		3,51A		3,77A	
G3	3,96 ± 0,64	4,16 ± 0,52	4,15 ± 0,74	4,25 ± 0,75	4,52 ± 0,82	4,38 ± 0,85
média da raça	4,06B		4,20B		4,45B	
média de sexo	3,65a	3,71a	3,82a	3,80a	3,97a	4,00a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 10. Valor médio da glicose plasmática (mg/dl) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupos	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	82,93±11,19	78,85±13,40	74,41±9,48	69,14±9,75	73,60±12,00	72,50±9,29
média da raça	80,89 <sup>A</sup>		71,78 <sup>B</sup>		73,05 <sup>A</sup>	
G2	69,92±13,82	72,80±11,41	64,50±10,74	68,09±10,89	69,32±10,52	70,09±10,12
média da raça	71,36 <sup>A</sup>		66,29 <sup>A</sup>		69,70 <sup>A</sup>	
G3	73,14±9,78	68,48±9,59	68,84±0,25	64,84±7,59	72,56 ± 9,12	71,03 ± 8,23
média da raça	70,81 <sup>A</sup>		66,84 <sup>A</sup>		71,79 <sup>A</sup>	
média de sexo	75,33 <sup>a</sup>	73,38 <sup>a</sup>	69,25 <sup>a</sup>	67,36 <sup>a</sup>	71,83 <sup>a</sup>	71,20 <sup>a</sup>

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
 Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 11. Valor médio da uréia sérica (mg/dl) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	15,25 ± 4,19	13,54 ± 4,15	17,02 ± 5,28	14,92 ± 3,35	18,17 ± 5,64	15,81 ± 3,63
média da raça	14,39 <sup>A</sup>		15,97 <sup>A</sup>		16,99 <sup>A</sup>	
G2	16,62 ± 5,65	19,94 ± 5,44	18,42 ± 4,95	20,81 ± 5,93	20,80 ± 5,98	18,76 ± 6,85
média da raça	18,28 <sup>B</sup>		19,61 <sup>B</sup>		19,78 <sup>A</sup>	
G3	23,46 ± 10,20	22,38 ± 7,12	24,21 ± 9,27	25,97 ± 8,06	26,61 ± 8,46	28,40 ± 8,72
média da raça	22,92 <sup>C</sup>		25,09 <sup>C</sup>		27,50 <sup>B</sup>	
média de sexo	18,44 <sup>a</sup>	18,62 <sup>a</sup>	19,88 <sup>a</sup>	20,57 <sup>a</sup>	21,86 <sup>a</sup>	20,99 <sup>a</sup>

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
 Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 12. Valor médio da creatinina sérica e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	1,30 ± 0,23	1,37 ± 0,30	1,45 ± 0,28	1,53 ± 0,36	1,52 ± 0,35	1,68 ± 0,33
média da raça	1,34 <sup>A</sup>		1,49 <sup>A</sup>		1,60 <sup>A</sup>	
G2	1,27 ± 0,29	1,48 ± 0,31	1,42 ± 0,28	1,55 ± 0,30	1,57 ± 0,29	1,73 ± 0,32
média da raça	1,37 <sup>A</sup>		1,48 <sup>A</sup>		1,65 <sup>A</sup>	
G3	1,71 ± 0,38	1,66 ± 0,27	1,86 ± 0,40	1,73 ± 0,31	1,81 ± 0,37	1,89 ± 0,31
média da raça	1,69 <sup>B</sup>		1,79 <sup>B</sup>		1,85 <sup>B</sup>	
média de sexo	1,43 <sup>a</sup>	1,50 <sup>a</sup>	1,57 <sup>a</sup>	1,60 <sup>a</sup>	1,63 <sup>a</sup>	1,77 <sup>b</sup>

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
 Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

As atividades séricas de aspartato amino-transferase (Tab. 14) e alanina aminotransferase (Tab. 15) foram mais elevadas em bubalinos que em bovinos, qualquer que fosse a idade ou sexo. Embora tenham sido constatados valores máximos nas atividades destas enzimas em búfalos adultos, não ficou evidente uma elevação acentuada com o avanço da idade, como notou

Oba (1991). A atividade de fosfatase alcalina revelou diferenças no grupo de animais desmamados, com tendência de menores valores em bubalinos, quando comparados às fêmeas bovinas (Tab. 16). A gamaglutamiltransferase apresentou atividade superior em búfalos lactentes e desmamados, sem influência de sexo (Tab. 17).

Tabela 13. Valor médio da bilirrubina total sérica (mg/dl) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	0,43 ± 0,12	0,40 ± 0,11	0,41 ± 0,13	0,35 ± 0,14	0,41 ± 0,14	0,36 ± 0,14
média da raça		0,42B		0,3B		0,38B
G2	0,41 ± 0,15	0,46 ± 0,13	0,38 ± 0,11	0,39 ± 0,12	0,42 ± 0,10	0,42 ± 0,13
média da raça		0,43B		0,39B		0,42B
G3	0,28 ± 0,11	0,28 ± 0,09	0,26 ± 0,09	0,26 ± 0,09	0,24 ± 0,09	0,23 ± 0,09
média da raça		0,28A		0,26A		0,23A
média de sexo	0,38a	0,38a	0,35a	0,33a	0,36a	0,34a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 14. Valor médio da atividade sérica de aspartato aminotransferase (U/ml) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	42,32 ± 11,99	40,18 ± 13,89	39,33 ± 12,65	42,30 ± 11,47	48,70 ± 14,48	43,62 ± 11,12
média da raça		41,25A		40,81A		46,16A
G2	36,95 ± 9,35	37,62 ± 11,07	37,70 ± 10,90	39,35 ± 9,97	42,78 ± 14,15	37,28 ± 11,08
média da raça		37,29A		38,53A		40,02A
G3	66,17 ± 20,97	60,58 ± 20,74	61,35 ± 20,76	65,00 ± 21,17	68,90 ± 20,51	64,92 ± 20,17
média da raça		63,37B		63,18B		66,91B
média de sexo	48,48a	46,13a	46,12a	48,88a	53,46a	48,61a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 15. Valor médio de alanina aminotransferase (U/ml) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	13,42 ± 5,23	12,85 ± 4,41	12,45 ± 4,61	14,82 ± 3,94	14,75 ± 4,06	14,27 ± 4,35
média da raça		13,14A		13,64A		14,51A
G2	13,42 ± 3,95	14,37 ± 3,85	14,47 ± 4,81	13,73 ± 3,77	12,90 ± 3,57	15,52 ± 3,88
média da raça		13,90A		14,10A		14,21A
G3	19,98 ± 4,59	17,32 ± 6,62	20,52 ± 5,91	19,05 ± 5,81	21,90 ± 6,47	20,75 ± 5,83
média da raça		18,65B		19,79B		21,32B
média de sexo	15,61a	14,85a	15,82a	15,87a	16,52a	16,85a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P < 0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P < 0,05), dentro de cada grupo de idade



Tabela 13. Valor médio da bilirrubina total sérica (mg/dl) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	0,43 ± 0,12	0,40 ± 0,11	0,41 ± 0,13	0,35 ± 0,14	0,41 ± 0,14	0,36 ± 0,14
média da raça	0,42B		0,3B		0,38B	
G2	0,41 ± 0,15	0,46 ± 0,13	0,38 ± 0,11	0,39 ± 0,12	0,42 ± 0,10	0,42 ± 0,13
média da raça	0,43B		0,39B		0,42B	
G3	0,28 ± 0,11	0,28 ± 0,09	0,26 ± 0,09	0,26 ± 0,09	0,24 ± 0,09	0,23 ± 0,09
média da raça	0,28A		0,26A		0,23A	
média de sexo	0,38a	0,38a	0,35a	0,33a	0,36a	0,34a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 14. Valor médio da atividade sérica de aspartato aminotransferase (U/ml) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	42,32 ± 11,99	40,18 ± 13,89	39,33 ± 12,65	42,30 ± 11,47	48,70 ± 14,48	43,62 ± 11,12
média da raça	41,25A		40,81A		46,16A	
G2	36,95 ± 9,35	37,62 ± 11,07	37,70 ± 10,90	39,35 ± 9,97	42,78 ± 14,15	37,28 ± 11,08
média da raça	37,29A		38,53A		40,02A	
G3	66,17 ± 20,97	60,58 ± 20,74	61,35 ± 20,76	65,00 ± 21,17	68,90 ± 20,51	64,92 ± 20,17
média da raça	63,37B		63,18B		66,91B	
média de sexo	48,48a	46,13a	46,12a	48,88a	53,46a	48,61a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P<0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P<0,05), dentro de cada grupo de idade

Tabela 15. Valor médio de alanina aminotransferase (U/ml) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	13,42 ± 5,23	12,85 ± 4,41	12,45 ± 4,61	14,82 ± 3,94	14,75 ± 4,06	14,27 ± 4,35
média da raça	13,14A		13,64A		14,51A	
G2	13,42 ± 3,95	14,37 ± 3,85	14,47 ± 4,81	13,73 ± 3,77	12,90 ± 3,57	15,52 ± 3,88
média da raça	13,90A		14,10A		14,21A	
G3	19,98 ± 4,59	17,32 ± 6,62	20,52 ± 5,91	19,05 ± 5,81	21,90 ± 6,47	20,75 ± 5,83
média da raça	18,65B		19,79B		21,32B	
média de sexo	15,61a	14,85a	15,82a	15,87a	16,52a	16,85a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças (P < 0,05), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo (P < 0,05), dentro de cada grupo de idade



Tabela 16. Valor médio da fosfatase alcalina (UI) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	111,16±28,55	150,70±37,83	100,98±21,78a	124,48±34,19b	95,51± 5,37	60,73±5,28
média da raça	130,93A		112,73AB		78,13A	
G2	104,52±36,81	159,05±38,89	103,36±25,95a	136,97±42,49b	95,42± 4,12	68,53± 4,62
média da raça	131,79A		120,16AB		81,97A	
G3	127,77±33,91	146,62±32,43	109,81±28,80a	104,85±29,85a	96,57± 3,52	72,96±17,62
média da raça	137,20A		107,33A		84,76A	
média de sexo	114,49a	152,12b	104,72a	122,10b	95,83b	67,41a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças ( $P<0,05$ ), dentro de cada grupo de idade  
 Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo ( $P<0,05$ ), dentro de cada grupo de idade

Tabela 17. Valor médio da atividade sérica de gamaglutamiltransferase (UI/L) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	14,89 ± 4,66	15,28 ± 5,76	16,67 ± 5,31	16,70 ± 5,64	17,02 ± 6,04	17,40 ± 5,00
média da raça	15,09A		16,68A		17,21A	
G2	16,40 ± 5,32	14,86 ± 4,70	14,32 ± 4,75	15,55 ± 3,99	16,33 ± 5,54	16,01 ± 3,86
média da raça	15,63A		14,93A		16,17A	
G3	22,05 ± 7,11	23,24 ± 9,23	19,39 ± 6,83	21,83 ± 7,41	17,29 ± 7,06	19,85 ± 8,32
média da raça	22,64B		20,61B		18,57A	
média de sexo	17,78a	17,79a	16,79a	18,02a	16,88a	17,75 a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças ( $P<0,05$ ), dentro de cada grupo de idade  
 Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo ( $P<0,05$ ), dentro de cada grupo de idade

A concentração de magnésio foi superior em búfalos, sem influência de idade ou sexo (Tab. 18). Desempenho semelhante foi constatado para o nível de ferro, porém, as fêmeas bovinas lactentes e desmamadas e os machos bubalinos desmamados apresentaram valores superiores aos demais (Tab. 19). As concentrações de cálcio e fósforo não foram influenciadas por raça, idade

ou sexo e os resultados obtidos variaram de 9,67±1,55 a 10,82±1,45mg de cálcio/dl, semelhantes aos descritos por Canfield (1994), e de 5,72±0,77 a 6,51±1,05mg de fósforo/dl, similares aos relatados para Nelores adultas (Kohayagawa, 1993), não sendo constatados valores tão elevados como 9,97±2,27mg/dl, citado por Vieira (1996).

Tabela 18. Valor médio de magnésio sérico (mg/dl) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	2,29 ± 0,17	2,25 ± 0,14	2,30 ± 0,17	2,30 ± 0,15	2,35 ± 0,20	2,25 ± 0,12
média da raça	2,27A		2,30A		2,30A	
G2	2,31 ± 0,19	2,30 ± 0,15	2,31 ± 0,20	2,29 ± 0,17	2,29 ± 0,16	2,38 ± 0,32
média da raça	2,31A		2,30A		2,33A	
G3	3,06 ± 0,29	2,99 ± 0,32	2,95 ± 0,24	3,06 ± 0,28	3,09 ± 0,49	3,20 ± 0,36
média da raça	3,02B		3,01B		3,14B	
média de sexo	2,55a	2,51a	2,52a	2,55a	2,57a	2,61a

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças ( $P<0,05$ ), dentro de cada grupo de idade  
 Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo ( $P<0,05$ ), dentro de cada grupo de idade

Tabela 19. Valor médio de ferro sérico ( $\mu\text{g/dl}$ ) e desvio padrão ( $\bar{X} \pm s$ ) de bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e de bubalinos da raça Murrah (G3), machos (M) e fêmeas (F), em diferentes faixas etárias.

Grupo	46 a 180 dias (lactentes)		181 a 360 dias (desmamados)		1 a 8 anos (adultos)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
G1	102±16a	122±38b	112±20a	130±36b	117±20a	137±142b
média da raça	112,12A		121,11A		127,45A	
G2	96±15a	117±31b	102±16a	124±38b	125±37a	133±37b
média da raça	106,52A		113,64A		129,20A	
G3	138±37a	124±22a	153±44b	131±34a	142±34a	149±43a
média da raça	131,40B		142,60B		145,94B	
média de sexo	112,18a	121,18b	122,72a	128,85a	128,36a	140,03b

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre raças ( $P < 0,05$ ), dentro de cada grupo de idade  
Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo ( $P < 0,05$ ), dentro de cada grupo de idade

### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicaram que a contagem de hemácias, o pH sanguíneo e as concentrações de fibrinogênio, glicose, cálcio e fósforo de bovinos e bubalinos lactentes, desmamados e adultos, não foram influenciadas por idade, raça ou sexo e que os teores de proteínas totais, albumina, globulinas, uréia, creatinina, magnésio, ferro, aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase foram maiores em bubalinos que em bovinos, os quais apresentaram bilirrubinemia mais elevada. Indicaram ainda que as contagens de leucócitos e de neutrófilos de bovinos Holandeses e de búfalos superaram as de Nelores.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos às técnicas Maria Inez G. M. A. Oliveira e Lígia M. S. Guadanhim e à acadêmica Érika S.C. Morani pelo auxílio na colheita de amostras de sangue e na realização de exames laboratoriais, ao médico veterinário Juan Molero pela cessão dos bubalinos e a FAPESP pelo auxílio financeiro.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR FILHO, R.A. Lipídeos totais, colesterol, uréia e fibrinogênio em sangue de búfalos:

- contribuição à hematologia comparada. *Biológico*, v.39, p.23-224, 1973.
- BARCELOS, A.F. Reações fisiológicas de bubalinos, zebuínos, taurinos e seus mestiços sob efeito de clima e dieta. IV. Glicose no plasma. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.18, p.221-225, 1989.
- CANFIELD, P.J. Normal haematological and biochemical values for the swamp buffalo (*Bubalus bubalis*) in Australia. *Aust. Vet. J.*, v.61, p.89-93, 1994.
- KOHAYAGAWA, A. Influência do sexo e da faixa etária nos níveis séricos de cálcio, fósforo, magnésio, sódio e potássio em bovinos da raça Nelore. *Vet. Zootec.*, v.5, p.113-120, 1993.
- FAGLIARI, J.J., SANTANA, A.E., LUCAS, F.A. et al. Constituintes sanguíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.50, p.253-262, 1998.
- MORRISON, D.F. *Multivariate statistical methods*. New York: McGraw Hill, 1967. 338p.
- NUTRIENT requirements of domestic animals. Washington: National Academy of Sciences, 1989.p.47-49.
- OBA, E. Determinação da atividade das enzimas aspartato aminotransferase, alanina aminotransferase e fosfatase alcalina no soro de bubalinos durante a fase de crescimento. *Vet. Zootec.*, v.3, p.55-68, 1991.
- VIEIRA, R.J. Leucograma de novilhas bubalinas submetidas a estresse térmico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24, 1996, Goiânia. *Anais...* Goiânia: [s.n.], 1996. p.8. Resumo.