

Constituintes sanguíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah

(Blood constituents of the newborn Nelore cattle (*Bos indicus*), Holstein cattle (*Bos taurus*), and Murrah buffalo (*Bubalus bubalis*))

J.J. Fagliari¹, A.E. Santana¹, F.A. Lucas², E. Campos Filho¹, P.R. Curi³

¹Fac. de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP
Rod. Carlos Tonani, km 5
14870-000 – Jaboticabal, SP

²Pós-graduanda – FCAVJ – UNESP – Jaboticabal

³FMVZ – UNESP – Botucatu, SP

RESUMO

Foram examinadas amostras de sangue de bovinos recém-nascidos das raças Nelore e Holandesa e de bubalinos da raça Murrah, obtidas no dia do nascimento e aos 15, 30 e 45 dias de idade. Os resultados indicaram que: 1. a contagem de hemácias de bubalinos foi inferior à de bovinos nos primeiros 30 dias de idade, no entanto o teor de hemoglobina de búfalos foi superior à de bovinos; 2. as contagens de leucócitos, neutrófilos e linfócitos foi maior em bubalinos que em bovinos, e decresceram com o avanço da idade, diferentemente do número de eosinófilos e de monócitos que manifestaram tendência de elevação no período; 3. os maiores valores de fibrinogênio foram constatados no dia do nascimento, enquanto os níveis das proteínas totais séricas tenderam à elevação em função da idade; 4. os níveis glicêmicos diminuíram com o avanço da idade e a glicemia de bubalinos foi inferior à de bovinos Nelore; 5. as concentrações de ferro, uréia e aspartato aminotransferase de bubalinos superaram as de bovinos, com maiores valores no dia do nascimento, e perfil semelhante foi notado com a creatinina; 6. os níveis de bilirrubina e alanina aminotransferase de bovinos foram superiores aos de búfalos, com maior valor ao nascimento; 7. a partir de 15 dias de idade, os bovinos apresentaram atividade de fosfatase alcalina superior à de bubalinos e em todos os grupos ocorreu queda da atividade enzimática ao longo do tempo; 8. a atividade de gamaglutamiltransferase foi maior no dia do nascimento, com acentuado decréscimo com o avanço da idade; 9. os níveis séricos de cálcio e fósforo apresentaram oscilações de pouca intensidade, enquanto a concentração de magnésio foi superior em búfalos, com menores valores ao nascimento.

Palavras-Chaves: Constituintes sanguíneos, recém-nascido, bovino, bubalino

ABSTRACT

Newborn Holstein-Friesian and Nelore cattle and Murrah buffalo blood samples were collected for hemograma and serum constituents testing. Results indicated that: 1. buffalo red blood cell (RBC) counts were lower than RBC counts for cattle during the first 30 days after birth; 2. buffalo leukocytes, neutrophil and lymphocyte counts increased in older animals; 3. the highest fibrinogen levels occurred in older calves; 4. buffalo glucose levels were lower than Nelore cattle and decreased in the older calves; 5. buffalo iron, urea, and aspartate aminotransferase levels were higher than in cattle with the highest concentration at the time of birth; 6. cattle bilirubin and alanine aminotransferase levels were higher than buffalo with the highest value at the time of birth; 7. alkaline phosphatase and gammaglutamyltransferase activities were lower in the older calves; 8. buffalo magnesium levels were higher than cattle with lower concentrations at the time of birth.

Keywords: Cattle, buffalo, newborn, blood constituents

Recebido para publicação em 11 de junho de 1997.

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

INTRODUÇÃO

A mortandade de bezerros recém-nascidos representa uma das principais perdas econômicas da atividade pecuária. A maioria das pesquisas relacionadas com as doenças perinatais refere-se ao manejo da distocia e ao tratamento das enfermidades infecciosas da vaca e do bezerro (Adams, 1992). Para auxiliar no esclarecimento da relação entre os eventos pós-parto e a morte de bezerros recém-nascidos é importante que se conheçam as alterações hematológicas que ocorrem na fase de adaptação à vida extra-uterina, de modo a identificar e corrigir falhas no manejo desses animais, reduzindo a prevalência e o índice de mortalidade de doenças neonatais.

Ebehart & Patt (1971) verificaram a relação entre a concentração plasmática de cortisol e o leucograma de neonatos. De Maria (1978) analisou a composição do colostro de fêmeas ruminantes e sua influência na constituição sanguínea das crias. Frerking (1982), Braun (1984), Kaneko (1989), Kuhne et al. (1989), Bostedt (1990) e Trumel et al. (1996) analisaram o quadro sanguíneo de bezerros recém-nascidos e relataram a ocorrência de variações fisiológicas significativas em alguns parâmetros. Canfield (1994) analisou o hemograma e constituintes séricos de búfalos neonatos.

O presente estudo teve como objetivo traçar os perfis dos principais constituintes hematológicos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore e Holandesa e de búfalos da raça Murrah, de uso na rotina de laboratório, e verificar a influência de espécie, raça, sexo e idade nestes componentes, contribuindo assim como fonte de literatura a respeito.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinadas amostras de sangue de 40 bovinos recém-nascidos, 20 fêmeas e 20 machos sadios, das raças Nelore e Holandesa e o mesmo número de bubalinos da raça Murrah. Durante a fase experimental, os bezerros Nelore eram mantidos juntos às mães em pastagens de *Brachiaria decumbens*, sendo o leite materno sua alimentação básica. Os bovinos da raça Holandesa eram amamentados com leite materno nos três primeiros dias de vida, a partir dos quais recebiam leite em pó reconstituído e ração para

lactentes, servidos em baias individuais. Os bubalinos, durante e imediatamente após a ordenha das mães, permaneciam junto a elas e, parte do dia, em piquetes de *B. decumbens*.

As amostras de sangue foram obtidas por punção da veia jugular em quatro momentos: no dia do nascimento, independentemente se haviam ou não ingerido colostro, e aos 15, 30 e 45 dias de idade. Parte das amostras era acondicionada em tubos de ensaio de 30,0ml para a obtenção do soro e determinação das concentrações de proteína total (método do biureto), albumina (método verde de bromocresol), uréia (método da urease), creatinina (método de Lustosa-Basques), bilirrubina total (método de Sims-Horn), cálcio (método Labtest), fósforo (método de Basques-Lustosa), magnésio (método Labtest) e ferro (método de Zak modificado) e as atividades das enzimas gamaglutamiltransferase (método de Szasz modificado), aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase (método de Reitman e Frankel) e fosfatase alcalina (método de Roy modificado), utilizando-se "kits" comerciais¹. A fração globulina correspondeu à diferença entre as concentrações de proteína total e de albumina. Amostras de 5,0ml foram colhidas em frascos com anticoagulante fluoretado e delas obtido o plasma para a dosagem de glicose (método da ortotoluidina) e fibrinogênio (Millar et al., 1971) e para a verificação do pH². Outros 5,0ml foram colocados em frascos contendo EDTA (etileno-diamino-tetra-ácido acético) a 10%, para realização do hemograma. As contagens de hemácias e de leucócitos foram conduzidas em contador automático³ padronizado para as espécies em estudo e a hemoglobina foi quantificada em hemoglobímetro⁴. O volume globular foi obtido com a utilização de tubos capilares e de centrifuga para microematócrito, e a contagem diferencial de leucócitos foi verificada em esfregaços sanguíneos.

Para a análise estatística realizou-se análise de perfil (Morrison, 1967). As estatísticas F calculadas foram consideradas significativas quando $P < 0,05$. Os contrastes entre pares de médias foram determinados pelo teste de Tukey.

¹ LABTEST

² pH Analyzer-type 08-270, BECKMAN

³ CELM-CC 510

⁴ CELM-HB 520

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificadas alterações significativas, em função do sexo, em nenhum dos parâmetros estudados. A contagem de hemácias de bubalinos foi menor que a de bovinos (Tab. 1), os quais tiveram teor hemoglobínico superior ao dos búfalos (Tab. 2). A concentração de hemoglobina dos bovinos tendeu ao decréscimo a partir do

nascimento, o mesmo ocorrendo com o volume globular (Tab. 3) e, menos evidentemente, com o número de hemácias. Porém, não ficou fortemente evidenciada a ocorrência da anemia fisiológica descrita por Adams (1992) e relacionada com diversos fatores como menor vida média dos eritrócitos fetais, baixa concentração de eritropoetina e maior conteúdo de oxigênio no sangue do recém-nascido.

Tabela 1. Valor médio do número de hemácias ($\times 10^6/\mu\text{l}$) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	7,71 $\pm$ 1,05Ba	8,10 $\pm$ 1,08Ca	7,83 $\pm$ 1,09Ba	7,74 $\pm$ 1,01Ba
CV	13,66	13,38	13,92	13,07
G2	7,48 $\pm$ 1,05Ba	7,61 $\pm$ 1,02Ba	7,42 $\pm$ 1,12Ba	7,19 $\pm$ 1,14Aa
CV	14,01	13,44	15,07	15,83
G3	6,70 $\pm$ 0,73Aa	6,72 $\pm$ 0,73Aa	6,85 $\pm$ 0,73Aa	6,81 $\pm$ 0,86Aa
CV	10,90	10,82	10,64	12,63

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 2. Valor médio de hemoglobina (g/dl) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	13,36 $\pm$ 2,30ABbc	12,60 $\pm$ 2,10Aab	11,99 $\pm$ 2,08Aa	11,63 $\pm$ 2,04Aa
CV	17,18	16,65	17,36	17,56
G2	12,63 $\pm$ 2,54Abc	12,08 $\pm$ 2,06Aab	11,60 $\pm$ 2,06Aa	11,25 $\pm$ 2,02Aa
CV	20,15	17,03	17,80	17,97
G3	14,52 $\pm$ 2,46Bb	13,75 $\pm$ 2,24Ba	14,09 $\pm$ 2,53Bab	14,38 $\pm$ 2,78Bab
CV	16,96	16,31	17,97	19,36

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 3. Valor médio de volume globular (%) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	41,85 $\pm$ 4,37Bb	39,92 $\pm$ 3,79Aab	38,78 $\pm$ 3,29Aa	38,92 $\pm$ 3,16Ba
CV	10,44	9,48	8,49	8,11
G2	40,22 $\pm$ 3,78ABb	38,97 $\pm$ 3,45Aab	38,35 $\pm$ 3,43Aa	37,62 $\pm$ 3,23ABa
CV	9,39	8,86	8,95	8,59
G3	38,67 $\pm$ 3,65Abc	37,77 $\pm$ 4,45Aab	36,80 $\pm$ 4,47Aa	36,05 $\pm$ 4,51Aa
CV	9,43	19,77	12,16	12,52

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

As contagens de leucócitos (Tab. 4) e de neutrófilos (Tab. 5) foram maiores em bubalinos que em bovinos e decresceram com a idade, indicando possível efeito de glicocorticóides ao nascimento, pois Ebehart & Patt (1971) constatarem rápida diminuição do cortisol plasmático nas primeiras 12 horas após o nascimento e, então, mais gradual até os 12 dias de idade. O número de linfócitos foi maior em búfalos que em bovinos (Tab. 6) e as contagens de eosinófilos em bovinos e em bubalinos foram

similares, elevando-se com a idade (Tab. 7), característica também notada por Canfield (1994). O valor obtido para monócitos em bovinos revelou perfil semelhante ao de eosinófilos, porém com menor variação (Tab. 8). Entretanto, o mesmo não ocorreu com búfalos, cujos valores foram maiores ao nascimento. Os resultados obtidos para basófilos não foram influenciados pela espécie animal e pela idade e variaram de 9 ± 7 a 21 ± 13 células/ μL .

Tabela 4. Valor médio do número de leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	11,17 $\pm$ 2,34Ab	9,57 $\pm$ 1,89Aa	10,49 $\pm$ 1,95ABab	10,17 $\pm$ 1,72Aab
CV	20,93	19,72	18,60	16,91
G2	11,80 $\pm$ 2,27Ab	10,80 $\pm$ 1,75Bab	10,29 $\pm$ 1,98Aa	10,19 $\pm$ 1,88Aa
CV	19,28	16,23	19,24	18,42
G3	13,37 $\pm$ 2,85Bb	12,68 $\pm$ 2,64Cab	11,74 $\pm$ 2,35Ba	11,50 $\pm$ 2,13Ba
CV	21,30	20,79	20,01	18,51

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 5. Valor médio do número total de neutrófilos/ μL e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	4634 $\pm$ 803Ab	3607 $\pm$ 669Aa	3706 $\pm$ 785Aa	3504 $\pm$ 627Aa
CV	17,34	18,54	21,19	17,89
G2	4767 $\pm$ 767Ab	4027 $\pm$ 673Bab	3616 $\pm$ 714Aa	3340 $\pm$ 818Aa
CV	16,10	16,72	19,74	24,47
G3	5744 $\pm$ 1005Bb	5014 $\pm$ 919Cab	4376 $\pm$ 863Ba	4186 $\pm$ 788Ba
CV	17,51	18,33	19,72	18,83

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 6. Valor médio do número de linfócitos/ μL e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	5926 $\pm$ 1445Ab	5253 $\pm$ 1150Aa	5881 $\pm$ 1211Aab	5647 $\pm$ 1065Aab
CV	24,39	21,89	20,59	18,86
G2	6361 $\pm$ 1393ABb	6001 $\pm$ 1054ABab	5883 $\pm$ 1260Aa	5857 $\pm$ 1264Aa
CV	21,89	17,56	21,41	21,57
G3	6800 $\pm$ 1773Ba	6877 $\pm$ 1750Ba	6497 $\pm$ 1503Ba	6389 $\pm$ 1363Ba
CV	26,08	25,45	23,13	21,34

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 7. Valor médio do número de eosinófilos/ μ l e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	289 $\pm$ 161Aa	349 $\pm$ 196Aa	464 $\pm$ 246Aab	578 $\pm$ 345Ab
CV	55,71	56,10	53,05	59,63
G2	311 $\pm$ 182Aa	420 $\pm$ 207Aab	455 $\pm$ 207Ab	576 $\pm$ 299Abc
CV	58,57	49,32	45,41	51,85
G3	381 $\pm$ 285Aa	422 $\pm$ 255Aa	530 $\pm$ 334Aab	544 $\pm$ 336Ab
CV	74,89	60,50	62,98	61,87

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 8. Valor médio do número de monócitos/ μ l e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	292 $\pm$ 146Aa	344 $\pm$ 153Aa	344 $\pm$ 153Aa	417 $\pm$ 167Ab
CV	50,10	44,42	44,42	40,01
G2	342 $\pm$ 164ABab	329 $\pm$ 188Aa	345 $\pm$ 161Aab	411 $\pm$ 186Ab
CV	47,86	57,00	46,64	45,31
G3	396 $\pm$ 231Bb	359 $\pm$ 210Aab	323 $\pm$ 212Aa	377 $\pm$ 229Aab
CV	58,27	58,55	65,49	60,75

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

O pH sanguíneo de bovinos e bubalinos foram similares, com valores que variaram de 7,35 $\pm$ 0,07 a 7,39 $\pm$ 0,06. Semelhantes também foram os valores de fibrinogênio, que oscilaram entre 0,54 $\pm$ 0,16 e 0,64 $\pm$ 0,20g/dl, com maiores concentrações ao nascimento. Os níveis de proteína total (Tab. 9) e de globulinas (Tab. 10)

de bezerros Nelore e bubalinos elevaram-se a partir do primeiro dia de vida, em função da ingestão de imunoglobulinas colostrais (Kuhne, 1989; Trumel et al., 1996). Os níveis de albumina de búfalos foram superiores aos de bovinos, porém sem significância, com teores que variaram de 2,53 $\pm$ 0,25 a 3,06 $\pm$ 0,54g/dl.

Tabela 9. Valor médio de proteína total sérica (g/dl) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	6,07 $\pm$ 0,73Aa	6,66 $\pm$ 0,49Ab	6,79 $\pm$ 0,41Ab	6,92 $\pm$ 0,45Ab
CV	11,94	7,28	6,01	6,56
G2	6,52 $\pm$ 0,94Aa	6,65 $\pm$ 0,87Aa	6,66 $\pm$ 0,80Aa	6,71 $\pm$ 0,78Aa
CV	14,41	13,04	12,04	11,55
G3	6,33 $\pm$ 0,90Aa	6,84 $\pm$ 0,86Ab	6,94 $\pm$ 0,88Ab	7,06 $\pm$ 0,89Abc
CV	14,18	12,54	12,61	12,57

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 10. Valor médio de globulina sérica (g/dl) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	3,38±0,48Aa	3,92±0,37Ab	4,03±0,37Ab	4,12±0,44Ab
CV	14,16	9,52	9,18	10,57
G2	3,93±0,69Ba	4,02±0,66Aa	3,96±0,56Aa	3,94±0,54Aa
CV	17,62	15,56	14,14	13,69
G3	3,29±0,59Aa	3,92±0,64Ab	3,97±0,66Ab	4,00±0,66Ab
CV	16,80	16,26	16,60	16,37

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Em todas as raças estudadas notou-se um decréscimo dos níveis glicêmicos com o avanço da idade (Tab. 11), provavelmente devido ao gasto energético que superou a reserva orgânica de glicose nos primeiros dias de vida. O teor de glicose dos bubalinos foi inferior ao dos bovinos da raça Nelore e, em vários momentos, abaixo da glicemia dos holandeses. O nível de uréia foi maior em bubalinos que em bovinos, sendo constatado valor superior no dia do nascimento

(Tab. 12). Desempenho semelhante foi observado para a creatinina (Tab. 13). Embora se deva considerar a possibilidade da influência nutricional nos teores desses catabólitos, é possível que níveis elevados de uréia e creatinina sejam particularidades dos bubalinos jovens. A bilirrubina total foi superior em bovinos, com maiores níveis ao nascimento e decréscimo gradativo em função da idade (Tab. 14).

Tabela 11. Valor médio de glicose plasmática (mg/dl) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	113,38±15,36Bc	110,72±19,30Bbc	101,81±17,92Cab	95,98±14,96Ba
CV	13,55	17,43	17,60	15,59
G2	111,37±14,70Bbc	106,53±17,12Bb	91,78±17,31Bab	88,04±10,89ABa
CV	13,20	16,07	18,86	12,37
G3	90,51±9,74Ab	86,78±8,98Aab	83,75±8,62Ab	82,51±8,26Aa
CV	10,76	10,35	10,29	10,01

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 12. Valor médio de uréia sérica (mg/dl) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	18,40±6,58Ab	15,19±5,21Aab	16,00±5,26Aab	14,69±4,53Aa
CV	35,78	34,27	32,88	30,84
G2	20,10±6,11ABb	16,69±4,67Aab	14,94±3,90Aab	16,71±6,26Aa
CV	30,39	27,96	26,12	37,45
G3	25,26±6,75Ba	22,17±6,36Ba	22,44±8,82Ba	20,40±9,22Aa
CV	38,61	42,23	39,30	45,21

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 13. Valor médio de creatinina sérica (mg/dl) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	1,22±0,17Aa	1,22±0,17Aa	1,22±0,20Aa	1,22±0,19Aa
CV	14,29	13,77	16,39	15,57
G2	1,33±0,19Ba	1,26±0,19Aa	1,27±0,21Aa	1,24±0,21Aa
CV	14,12	15,08	16,89	16,92
G3	1,64±0,33Ca	1,57±0,31Ba	1,57±0,29Ba	1,56±0,31Ba
CV	19,97	19,88	18,72	19,70

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos (P<0,05)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos (P<0,05)

A atividade sérica de aspartato aminotransferase foi maior em búfalos que em bovinos, os quais apresentaram valores que decresceram com a idade, diferentemente dos bubalinos (Tab. 15). As maiores atividades de fosfatase alcalina, nos três grupos, ocorreram ao nascimento e, a partir de 15 dias de idade, os bovinos apresentaram valores superiores aos búfalos (Tab. 16). De modo semelhante, as atividades de gamaglutamiltransferase em bovinos e bubalinos foram superiores no dia do nascimento, com

acentuado decréscimo em função da idade (Tab. 17). É possível que tais atividades, em especial de gamaglutamiltransferase, tenham se elevado em decorrência da absorção das enzimas de origem colostrar (Frérking, 1982; Braun, 1984), cujas vidas médias plasmáticas não vão além de 15 dias (Kaneko, 1989). As atividades de alanina aminotransferase assemelharam-se nos três grupos de animais, com concentrações que variaram de 13,75±3,44 a 17,12±6,03U/ml.

Tabela 14. Valor médio da bilirrubina total sérica (mg/dl) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3) no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	0,77±0,13Bb	0,54±0,15Bab	0,46±0,15Ba	0,46±0,15Ba
CV	17,40	28,72	32,20	32,20
G2	0,79±0,16Bc	0,59±0,14Bab	0,50±0,12Ba	0,46±0,12Ba
CV	20,37	23,18	24,05	26,14
G3	0,56±0,16Ac	0,42±0,14Ab	0,33±0,11Aa	0,27±0,09Aa
CV	28,57	32,83	34,76	31,92

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos (P<0,05)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos (P<0,05)

Tabela 15. Valor médio da atividade sérica de aspartato aminotransferase (U/ml) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	41,11±11,09Ab	36,57±8,21Aab	35,13±8,30Aab	33,21±7,54Aa
CV	26,98	22,45	23,63	22,71
G2	42,71±12,56Ab	40,27±10,35Aab	38,24±9,92Aab	33,07±9,73Aa
CV	29,41	25,69	25,95	26,25
G3	61,67±16,25Ba	56,67±16,08Ba	53,04±16,55Ba	51,65±15,40Ba
CV	26,34	28,37	31,20	29,82

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos (P<0,05)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos (P<0,05)

Tabela 16. Valor médio da atividade sérica de fosfatase alcalina (UI) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	439,63±132,06Abc	357,74±107,25Bab	281,52±92,98Ba	227,24±71,13Ba
CV	30,04	29,98	33,03	31,30
G2	415,93±114,62Abc	338,36±100,65Bab	280,21±75,38Ba	232,73±74,87Ba
CV	27,56	29,75	26,90	32,17
G3	388,26±98,05Ac	288,63±76,45Ab	209,32±75,75Aa	169,02±66,21Aa
CV	25,25	26,49	36,19	39,17

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 17. Valor médio da atividade sérica de gamaglutamiltransferase (UI/l) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	718,13±214,98Ad	198,86±81,02Ac	48,56±13,04Bb	35,74±9,60Ba
CV	29,94	40,74	26,86	26,85
G2	790,36±296,20Ad	179,76±73,28Ac	43,32±15,01ABb	27,44±10,01ABa
CV	37,48	40,77	34,65	36,48
G3	729,52±183,94Ad	158,82±79,66Ac	37,54±11,88Ab	25,69±7,18Aa
CV	25,21	50,16	31,64	27,95

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

A fosfemia foi similar entre os grupos, com tendência de diminuição a partir de 30 dias de idade (Tab. 18). Os níveis mais elevados de magnésio foram verificados em búfalos, com menores valores ao nascimento (Tab. 19). Os valores de ferro sérico foram superiores em bubalinos (Tab. 20), possivelmente devido ao fato de a secreção colostrar das búfalas apresentar maior concentração desse mineral (De

Maria, 1978). A diminuição do teor de ferro em bovinos, com o avanço da idade, foi semelhante ao verificado para o teor hemoglobínico e o volume globular e, possivelmente, pode ser este o fator desencadeante de quadros de anemia em bezerros recém-nascidos, descritos por Bostedt (1990). Os níveis de cálcio foram similares em bovinos e bubalinos, variando de $10,43 \pm 1,48$ a $11,95 \pm 1,54$ mg/dl.

Tabela 18. Valor médio de fósforo sérico (mg/dl) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	6,85±0,83Ab	6,90±1,01Ab	6,38±1,09Aab	5,99±0,86Aa
CV	12,12	14,68	17,11	14,40
G2	6,57±0,98Ab	6,66±0,95Ab	6,20±0,99Aab	5,99±0,96Aa
CV	14,90	14,31	15,92	16,10
G3	7,09±1,13Aa	6,80±1,02Aa	6,55±0,95Aa	6,41±0,89Aa
CV	16,00	15,01	14,53	13,95

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos ($P < 0,05$)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos ($P < 0,05$)

Tabela 19. Valor médio de magnésio sérico (mg/dl) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	2,22±0,19Aa	2,47±0,20Bb	2,30±0,16Aab	2,28±0,16Aa
CV	8,45	7,98	6,90	7,02
G2	2,24±0,28Aa	2,28±0,25Aa	2,24±0,22Aa	2,23±0,26Aa
CV	12,36	10,78	9,98	11,53
G3	2,53±0,36Ba	2,66±0,40Cab	2,76±0,38Bb	2,79±0,41Bb
CV	14,29	15,06	13,87	14,80

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos (P<0,05)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos (P<0,05)

Tabela 20. Valor médio de ferro sérico (µg/dl) e desvio padrão ($\bar{X} \pm s$) e coeficiente de variação (CV) de bezerros recém-nascidos, bovinos das raças Nelore (G1) e Holandesa (G2) e bubalinos da raça Murrah (G3), no dia do nascimento (M1) e aos 15 (M2), 30 (M3) e 45 dias de idade (M4).

Grupo	M1	M2	M3	M4
G1	129,77±29,92Ab	120,03±26,84Aab	114,72±24,96Aa	109,85±24,42Aa
CV	23,06	22,37	21,76	22,23
G2	123,90±28,14Ab	112,31±22,55Aab	106,79±19,53Aa	102,22±20,65Aa
CV	22,71	20,08	18,29	20,20
G3	156,23±32,71Ba	153,09±37,09Ba	148,25±36,82Ba	143,28±39,09Ba
CV	20,94	24,23	24,84	27,28

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos (P<0,05)

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre momentos (P<0,05)

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicaram que os constituintes sangüíneos de bovinos e de bubalinos recém-nascidos que manifestaram as principais alterações foram leucócitos, globulinas, glicose, uréia, fosfatase alcalina e gamaglutamiltransferase.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às técnicas Maria Inez G. M. A. Oliveira e Lígia Maria Sanches Guadanhim e à acadêmica Érika da Silva Carvalho Morani pelo auxílio na realização dos exames de laboratório e ao médico veterinário Juan Molero pela cessão dos bubalinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, R. Hematologic values in newborn beef calves. *Am. J. Vet. Res.*, v.53, p.944- 950, 1992.

BOSTEDT, H. Development of iron and copper concentrations in blood plasma of calves during

the first few days and weeks after birth, also a finding of covert neonatal iron deficiency anaemia. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.*, v.97, p.400-403, 1990.

BRAUN, J.P. Transfer of gamma-glutamyltransferase from maternal colostrum to the serum of newborn goats, foals and calves. *Sel. Top. Clin. Enzym.*, v.2, p.627-633, 1984.

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.

DE MARIA, C.E. Trace elements contend in colostrum of different ruminant species at various post-partum intervals. *Ann. Rech. Vet.*, v.9, p.227-280, 1978.

EBEHART, R.J., PATT, J.A. Plasma cortisol concentrations in newborn calves. *Am. J. Vet. Res.*, v.32, p.1921-1927, 1971.

FRERKING, H. Liver-specific enzymes in the blood of calves before and up two hours after intake of colostrum. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.*, v.89, p.238-241, 1982.

KANEKO, J.J. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 4.ed. New York: Academic, 1989. 932p.

KUHNE, S. et al. Haematological studies in newborn calves and their dams immediately after calving: haematocrit, haemoglobin, total protein, free fatty acids, glucose, lactate, minerals and iron-binding

Fagliari et al.

capacity. *Arch. Exp. Veterinaarmed.*, v.43, p.261-277, 1989.
MILLAR, H.R., SIMPSON, J.G, SRALKEN, A.L. An evaluation of the heat precipitation method for plasma fibrinogen estimations. *J. Clin. Pathol.*, v.24, p.827-830, 1971.

MORRISON. D.F. *Multivariate statistical methods*. New York: McGraw Hill, 1967. 338p.
TRUMEL, C., SCHELCHER, F., BRAUN, J.P., et al. L'électrophorèse des protéines sériques. *Rev. Med. Vet.*, v.147, p.123-130, 1996.