

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CÂMPUS DE JABOTICABAL

HEMOGRAMA, PERFIL BIOQUÍMICO E PROTEINAS DE FASE AGUDA EM
BOVINOS E BUBALINOS SUBMETIDOS A LAPAROTOMIA EXPLORATÓRIA,
TRATADOS OU NÃO COM FENILBUTAZONA.

Carlos Henrique Camara Saquetti

Orientador: Prof. Dr. José Jurandir Fagliari

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Cirurgia Veterinária.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Agosto de 2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

CARLOS HENRIQUE CAMARA SAQUETTI – nasceu na cidade de Guaratinguetá, São Paulo, em 20 de setembro de 1974. Graduiu-se em Medicina Veterinária pela Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Viçosa em janeiro de 2000. Desenvolveu o curso de especialização em Clínica e Cirurgia de Grandes Animais na mesma Instituição no período de fevereiro de 2000 a junho de 2001. Em 2001, começou o curso de Mestrado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus de Jaboticabal-SP, sob orientação do Prof. Dr. Delphim da Graça Macoris. Paralelamente, iniciou a atividade de docência nas Faculdades Integradas do Planalto Central e em 2004, na União Pioneira de Integração Social, ambas em Brasília-DF. Em março de 2007, ingressou no curso de Doutorado, do programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias também em Jaboticabal, sob orientação do Prof. Dr. José Jurandir Fagliari. Em abril de 2009, foi aprovado em concurso público e nomeado 1º Tenente Médico Veterinário da Polícia Militar do Distrito Federal, onde segue com as suas atividades profissionais.

AGRADECIMENTOS

Início agradecendo a Deus e à Nossa Senhora Aparecida que guia todos os meus passos de forma tão brilhante. Mesmo nos momentos mais difíceis da minha vida, pude sentir de maneira marcante suas mãos me conduzindo.

Agradeço também à Nathalia, minha esposa e companheira. É a pessoa a quem atribuo a maior responsabilidade por esse trabalho ter chegado ao final. Não sei expressar em palavras o amor, carinho e admiração que sinto por ela e agradeço por ela ser a minha Vida.

Agradeço ao Prof. Dr. Jurandir pela oportunidade que de pronto atendeu à minha solicitação e por toda sua atenção e compreensão que necessitei para poder finalizar esse trabalho. Tudo isso aumenta ainda mais a admiração que sinto pela sua postura profissional e pessoal.

Aos meus pais que, com todos os esforços e renúncias, conseguiram me dar uma formação profissional e ainda me ensinaram a dar valor às coisas certas.

Às minhas irmãs, cunhados e cunhadas que tornam a caminhada do dia-a-dia mais leve e contribuem para dar mais significado à palavra “família”.

Ao Dantas, um grande amigo e mestre que me ensinou a ver as coisas de forma geral para poder avaliar melhor as situações do dia-a-dia.

Ao Rafael Faleiros, um pesquisador grandioso e dedicado a quem tenho orgulho de chamar de “amigo”. E como não poderia ser diferente, ainda é um esposo e pai excepcional para minha amiga Dí e para as crianças.

Agradeço ao Paulo Cesar, pela sua amizade, pelas hospedagens e pelas costelas.

À Renata e à Cláudia do laboratório de Apoio à Pesquisa desta instituição.

À aluna Virna Clemente que trabalhou muito, ajudando nas análises laboratoriais.

Ao enfermeiro Rubinho da União Pioneira de Integração Social (UPIS), onde foi realizado o experimento, pela amizade.

Às residentes da UPIS, Cíntia e Zaeida, que ajudaram na execução do projeto.

Agradeço à FAPESP que financiou esse projeto de pesquisa.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	
1 Introdução.....	1
2 Justificativa.....	3
3 Objetivo.....	4
4 Referências.....	5
CAPÍTULO 2 - PERFIL BIOQUÍMICO SÉRICO EM BOVINOS E BUBALINOS SUBMETIDOS À LAPAROTOMIA EXPLORATÓRIA, TRATADOS OU NÃO COM FENILBUTAZONA	
1 Introdução e Revisão de Literatura.....	8
2 Objetivo.....	10
3 Material e Métodos.....	11
4 Resultados.....	15
5 Discussão.....	22
6 Conclusão.....	25
7 Referência.....	26
CAPÍTULO 3 – PROTEINAS DE FASE AGUDA EM BOVINOS E BUBALINOS SUBMETIDOS À LAPAROTOMIA EXPERIMENTAL, TRATADOS OU NÃO COM FENILBUTAZONA	
1 Introdução e Revisão de Literatura.....	29
2 Objetivo.....	34
3 Material e Métodos.....	35
4 Resultados.....	37
5 Discussão.....	48
6 Conclusão.....	51
7 Referências.....	52

CAPÍTULO 4 – HEMOGRAMA E CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE ELETRÓLITOS EM BOVINOS E BUBALINOS SUBMETIDOS À LAPAROTOMIA EXPLORATÓRIA, TRATADAS OU NÃO COM FENILBUTAZONA	56
1 Introdução e Revisão de Literatura.....	57
2 Objetivo.....	61
3 Material e Métodos.....	62
4 Resultados.....	63
5 Discussão.....	69
6 Conclusão.....	73
7 Referências.....	74

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2

Página

1	Tabela 1. Médias e desvios-padrão dos teores (mg/dL) séricos de uréia e creatinina dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.	17
2	Tabela 2. Médias e desvios-padrão dos teores séricos (mg/dL) de colesterol, triglicérides e HDL dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.	18
3	Tabela 3. Médias e desvios-padrão dos teores séricos (mg/dL) de glicose e lactato dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.	19
4	Tabela 4. Médias e desvios-padrão das atividades séricas (U/L) das enzimas aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (ALP) e gamaglutamiltransferase (GGT) dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.	20
5	Tabela 5. Médias e desvios-padrão dos teores séricos (mg/dL) da bilirrubina total e direta dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.	21

Capítulo 3

6	Tabela 1. Médias e desvios-padrão da concentração sérica de proteína total (g/dL), do fibrinogênio (g/dL) e da albumina (g/dL) nos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.	39
7	Tabela 2. Médias e desvios-padrão em mg/dL das proteínas IGA, ceruloplasmina e transferrina no soro sanguíneo dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.	40
8	Tabela 3. Médias e desvios-padrões em mg/dL das proteínas IgG de cadeia pesada, haptoglobina e IgG de cadeia leve no soro sanguíneo dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.	41
14	Tabela 4. Médias e desvios-padrões em mg/dL das proteínas de peso molecular de 24.000 Da e Hemopexina no soro sanguíneo dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.	42

Capítulo 4

- 15 **Tabela 1.** Médias e desvios-padrão do número de hemácias (He) e do volume globular (VG) dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção. 65
- 16 **Tabela 2.** Médias e desvios-padrão do leucograma dos grupos VT (vacas tratadas), VC (controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção. 66
- 17 **Tabela 3.** Médias e desvios-padrão das concentrações séricas dos eletrólitos Na, K, Ca e Cai de dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção. 67
- 18 **Tabela 4.** Médias e desvios-padrão das concentrações séricas dos eletrólitos Cl, P e Mg dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção. 68

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

Página

- 1 **Figura 1.** Representação gráfica das médias das concentrações séricas da proteína total (A) e fibrinogênio (B) dos grupos G1 (vacas tratadas), G2 (vacas controle), G3 (búfalas tratadas) e G4 (búfalas controle) antes da laparotomia (M0) e 1h (M1), 6h (M2), 12h (M3), 24h (M4), 48h (M5), 72h (M6), 96h (M7), 120h (M8) e 15 (M9) e 30 dias (M10) após a intervenção 43
- 2 **Figura 2.** Representação gráfica das médias das concentrações séricas da IgA (A) e ceruloplasmina (B) dos grupos G1 (vacas tratadas), G2 (vacas controle), G3 (búfalas tratadas) e G4 (búfalas controle) antes da laparotomia (M0) e 1h (M1), 6h (M2), 12h (M3), 24h (M4), 48h (M5), 72h (M6), 96h (M7), 120h (M8) e 15 (M9) e 30 dias (M10) após a intervenção 44
- 3 **Figura 3.** Representação gráfica das médias das concentrações séricas da transferrina (A) e IgG cadeia pesada (B) dos grupos G1 (vacas tratadas), G2 (vacas controle), G3 (búfalas tratadas) e G4 (búfalas controle) antes da laparotomia (M0) e 1h (M1), 6h (M2), 12h (M3), 24h (M4), 48h (M5), 72h (M6), 96h (M7), 120h (M8) e 15 (M9) e 30 dias (M10) após a intervenção. 45
- 4 **Figura 4.** Representação gráfica das médias das concentrações séricas da haptoglobina (A) e IgG cadeia leve (B) dos grupos G1 (vacas tratadas), G2 (vacas controle), G3 (búfalas tratadas) e G4 (búfalas controle) antes da laparotomia (M0) e 1h (M1), 6h (M2), 12h (M3), 24h (M4), 48h (M5), 72h (M6), 96h (M7), 120h (M8) e 15 (M9) e 30 dias (M10) após a intervenção. 46
- 5 **Figura 5.** Representação gráfica das médias das concentrações séricas da proteína de 24.000 Da (A) e hemopexina (B) dos grupos G1 (vacas tratadas), G2 (vacas controle), G3 (búfalas tratadas) e G4 (búfalas controle) antes da laparotomia (M0) e 1h (M1), 6h (M2), 12h (M3), 24h (M4), 48h (M5), 72h (M6), 96h (M7), 120h (M8) e 15 (M9) e 30 dias (M10) após a intervenção. 47

HEMOGRAMA, PERFIL BIOQUÍMICO E PROTEÍNAS DE FASE AGUDA EM BOVINOS E BUBALINOS SUBMETIDOS A LAPAROTOMIA EXPLORATÓRIA, TRATADOS OU NÃO COM FENILBUTAZONA.

RESUMO - Este estudo teve como objetivo geral comparar os efeitos da laparotomia exploratória e do uso da fenilbutazona em bovinos e bubalinos. Para isso foram avaliados o perfil bioquímico, o proteinograma e o hemograma de 28 animais dos quais 14 eram búfalas e 14 vacas, todas fêmeas não lactantes, distribuídas em quatro grupos - VT: vacas tratadas com fenilbutazona; VC: vacas controle; BT: búfalas tratadas com fenilbutazona e BC: búfalas controle. Os animais dos grupos VT e BT receberam dose única de 10 mg/kg de fenilbutazona, por via intravenosa, uma hora antes da cirurgia. Foram coletadas amostras de sangue antes da laparotomia (0h) e 1(1h), 6(6h), 12(12h), 24(24h), 48(48h), 72(72h), 96(96h) e 120 horas (120h) e 15(15d) e 30(30d) dias após a intervenção. Os valores de creatinina foram mais elevados nas búfalas, e não sofreram alteração devido à cirurgia, ou ao tratamento. O tratamento com fenilbutazona aumentou a concentração sérica de HDL em vacas e búfalas. Dentre as proteínas de fase aguda, a concentração de ceruloplasmina se elevou em todos os grupos de 48 horas a 120 horas após a cirurgia. A concentração sérica de haptoglobina se elevou mais nos grupos das búfalas do que nas vacas. A hemopexina foi verificada apenas na espécie bubalina e apenas até o 5º dia. O tratamento com fenilbutazona não alterou a contagem de hemácias nem o volume globular. Todas as vacas e búfalas apresentaram neutrofilia 12 horas após a laparotomia. O teor de fósforo aumentou no grupo controle das búfalas (BC) e no grupo tratado (BT), às 72h e 96h, respectivamente. O magnésio se apresentou, no início do experimento (0h) e ao final (30d), significativamente maior nos grupos das búfalas (BT e BC). A laparotomia e ou o tratamento com fenilbutazona não interferiram nas concentrações de sódio, potássio e cálcio ionizado.

Palavras-Chave: búfala, fenilbutazona, laparotomia exploratória, proteína de fase aguda

BLOOD COUNT TEST, BIOCHEMISTRY PROFILE AND ACUTE PHASE PROTEIN ON BOVINE AND BUFFALO SUBMITTED TO EXPLORATORY LAPAROTOMY, TREATED OR NOT WITH PHENYLBUTAZONE.

SUMMARY - This study aims to compare the effect of exploratory laparotomy and treated with phenylbutazone in bovine and buffaloes. To pursue this purpose, biochemical profile, proteinogram and blood count cell tests were performed in 28 animals, of which 14 were buffaloes and 14 cows, all of them non-nursing, distributed in four groups - VT: cows treated with phenylbutazone; VC: control cows; BT: buffaloes treated with phenylbutazone and BC: control buffaloes. Animals from VT and BT received a single administration of 10 mg/kg of phenylbutazone, intravenously one hour before surgery. Blood samples were taken before laparotomy (0h) and 1(1h), 6(6h), 12(12h), 24(24h), 48(48h), 72(72h), 96(96h) e 120 horas (120h) e 15(15d) e 30(30d) days after surgery. Creatinine values were higher in buffaloes, and there were no changes, despite surgery or treatment. HDL showed different values in both species, due to surgical procedure. The use of phenylbutazone increased serum HDL in cows and buffaloes. Among acute phase proteins, serum haptoglobin showed higher values in buffaloes than in cows. Hemopexina was found only in buffaloes and until the 5th day. Treatment with phenylbutazone did not change RBCs or globular volume values. Cows and buffaloes showed neutrophilia 12 hours after laparotomy. Phosphorus content increased in control buffaloes (BC) and in the treated buffaloes (BT) at 72h and 96h, respectively. Magnesium presented higher itself at the beginning of the experiment (0h) and end (30d) in buffaloes groups (BT and BC). Laparotomy or treatment with phenylbutazone did not change sodium, potassium and calcium ionized values.

Key-words: buffalo, phenylbutazone, exploratory laparotomy, acute phase protein

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (2008), o Brasil possui um rebanho de 1,15 milhões de búfalos; deste total 62,6%, 12,0%, 10,6%, 9,2% e 5,6% são criados nas regiões Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste, respectivamente. O rebanho de bubalinos tem aumentado substancialmente, em especial nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul do país (IBGE, 2008).

O aumento do rebanho de búfalos no Brasil se deve à crescente demanda dos produtos derivados do leite e da carne dessa espécie. A bubalinocultura tem se expandido por diversos estados brasileiros, com destaque ao Pará, Maranhão, Mato Grosso e, mais recentemente, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal (VALE e RIBEIRO, 2005).

Com a intensificação da criação de búfalas leiteiras, à semelhança de vacas leiteiras, essa espécie torna-se predisposta a enfermidades causadas por balanço energético negativo, como esteatose hepática e cetose (EMERY et al., 1992). Com isso, é importante conhecer os parâmetros do lipidograma, de modo a monitorar e prevenir problemas dessa natureza em búfalas. Em pacientes humanos, as concentrações séricas de colesterol, lipoproteína de alta densidade (HDL) e triglicérides variam de acordo com o ciclo circadiano, em especial o teor de triglicérides que se eleva durante o dia, sendo esse aumento mais evidenciado 2 a 4 horas após a refeição (RIVERA-COLL et al., 1994).

Um dos antiinflamatórios não-esteróides mais conhecidos em medicina veterinária é a fenilbutazona (LANGSTON, 1999). Esse fármaco pertencente ao grupo das pirazolonas, derivadas do ácido enólico (MacALLISTER et al., 1993; KAWCAK, 2001; STASHAK, 2006). Essa droga foi primeiramente sintetizada por Stenzl em 1946 (TASAKA, 2006), sendo introduzida em 1949 na medicina humana para o tratamento da artrite reumatóide, espondilite anquilosante, artrite aguda e vários outros distúrbios músculos-esqueléticos (SHEARN, 1984; INSEL, 1996). Devido a sua eficácia e baixo custo, esta substância tem sido utilizada em equinos

desde o início da década de 50 (mais precisamente em 1952), principalmente nas claudicações de origem articulares, afecções de tecidos moles e na terapia de cólicas (MacALLISTER, 1994; VICENTE, 2004; ERKERT et al., 2005; TAsAKA, 2006).

A oxifenilbutazona e a γ -hidroxifenilbutazona são subprodutos ativos da fenilbutazona e possuem um quinto da sua atividade (BECHERT et al., 2008). Estes autores relatam que, em vacas, grande parte da fenilbutazona é excretada na urina sem biotransformação, com pequena quantidade excretada após ser biotransformada. Também constataram que a oxifenilbutazona e a γ -hidroxifenilbutazona podem ser detectadas no plasma bovino por até 36 horas, em altas concentrações.

PAES LEME et al. (2007) relatam que bovinos submetidos a transplante prepucial que receberam 10 mg/kg de peso corporal de fenilbutazona se recuperaram mais rapidamente do que aqueles que não receberam o medicamento ou mesmo que receberam 5 mg/kg de peso.

As proteínas de fase aguda (PFAs) representam um mecanismo de defesa do organismo em resposta à infecção, cirurgia ou outra enfermidade acompanhada de lesão tecidual e inflamação; são sintetizadas no fígado em resposta a mediadores pró-inflamatórios, como a interleucina-6. Essas proteínas aumentam rapidamente no início da afecção, possibilitando a detecção de enfermidades ainda no período prodrômico (FAGLIARI et al., 2003).

O fracionamento eletroforético é um dos mais confiáveis métodos de identificação e quantificação das proteínas dos fluidos corporais (KANEKO et al., 2008). SAQUETTI et al. (2008) relataram que o uso da técnica de eletroforese em gel de poliacrilamida contendo dodecil sulfato de sódio (SDS-PAGE) possibilitou a detecção de concentrações protéicas extremamente baixas e a identificação de 19 proteínas, das quais seis eram proteínas de fase aguda.

2. JUSTIFICATIVA

O presente estudo foi idealizado frente à necessidade de avaliação do trabalho de cirurgia veterinária no dia-a-dia do campo. Este trabalho foi delineado para responder questionamentos como, por exemplo: saber se a resposta leucocitária das espécies estudadas é semelhante; se as proteínas de fase aguda de importância clínica são as mesmas para as duas espécies; se o antiinflamatório usado na rotina interfere com algum parâmetro avaliado. Os objetivos deste trabalho foram propostos com o intuito de esclarecer questionamentos técnicos e outros relacionados às possíveis diferenças entre as espécies.

3. OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo geral:

- 1) Verificar o efeito da laparotomia exploratória em vacas e búfalas.
- 2) Comparar a resposta das vacas e das búfalas.
- 3) Avaliar o efeito da fenilbutazona nessas espécies.

4. REFERÊNCIAS¹

- BECHERT, U.; CHRISTENSEN, J. M.; NGUYEN, C. Pharmacokinetics of orally administered phenylbutazone in african and asian elephants (*Ixodonta africana* and *elephas maximus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.39, n.2, p.188–200, 2008.
- EMERY, R.S.; LIESMAN, J.S.; HERDT, T.H. Metabolism of long chain fatty acids by ruminant liver. **The Journal of Nutrition**, 1992. Disponível em: <Downloaded from jn.nutrition.org by on July 31, 2009> acessado em 31 jul. de 2009.
- ERKERT, R.S.; MacAllister, C.G; Payton, M. E. et al. Use of force analysis to compare the analgesic effects of intravenous administration of phenylbutazone and flunixin meglumine in horses with navicular syndrome. **American Journal Veterinary Research**, Washington, v.2, n.66, p.284-288, 2005.
- FAGLIARI, J. J.; WEISS, D. J.; McCLENANHAN, D. et al. Serum protein concentrations in calves with experimentally induced pneumonic pasteurellosis. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.4, p.383–387, 2003.
- INSEL, P.A. Fármacos analgésico-antipiréticos e antiinflamatórios e medicamentos usados no tratamento da gota. In: GILMAN, A.G. et al. **As bases farmacológicas da terapêutica**. Rio de Janeiro: Mc Graw-Hill, 1996. Cap.27, p.449-480.
- Produção da Pecuária Municipal, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**. Rio de Janeiro. v.36, 2008.
- KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRUSS, M.C. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6th ed. San Diego: Academic Press, 2008. 932 p.
- KAWCAK, C.E. Ortopedia. In: SAVAGE, C.J. **Segredos em medicina de eqüinos**. Porto Alegre: Artmed, 2001. Cap.13, p.218-232.
- LANGSTON, V. C. Therapeutic management of inflammation In: HOWARD, J. L.; SMITH, R. A. **Current veterinary therapy – Food animal practice 4**. Philadelphia: Saunders, 1999. 765 p.

¹ ABNT-NR6023

- MacALLISTER, C.G.; TAYLOR-MacALLISTER, C. Treating and preventing the adverse effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in horses. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v.89, n.3, p.241-246, 1994.
- PAES LEME, F.O.; ALVES, G.E.S.; MARQUES JÚNIOR, A.P.; et al. Achados pós-operatórios e anátomo-patológicos em touros azebuados medicados com fenilbutazona após transplante prepucial. **Veterinaria Noticias**, v.13, n.2, p.9-14, 2007.
- RIVERA-COLL, A.; FUENTES-ADERIU, X.; DÍEZ-NOGUERA, A. Circadian rhythmic variations in serum concentrations of clinically important lipids. **Clinical Biochemistry** v.40, n.08, 1549-1553, 1994.
- SAQUETTI, C. H. C.; FALEIROS, R. R.; MACORIS, D. G. et al. Perfil eletroforético do proteinograma sérico de eqüinos com obstrução experimental do cólon menor. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, p.794–799, 2008.
- SHEARN, M.A. Agentes antiinflamatórios não-esteróides, analgésicos não-opiáceos, drogas utilizadas na gota. In: KATZUNG, B.G. (Ed.) **Farmacologia básica e clínica**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1984. Cap.34. p.452-471.
- STASHAK, T.S. Claudicação em eqüinos segundo Adams. 3.ed. São Paulo: Editora Roca, 2006. 1093p.
- TASAKA, A.C. Antiinflamatórios não-esteroidais. In: SPINOSA, H.S. et al. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. Cap.21. p.256-272.
- VALE, W. G; RIBEIRO, H. F. L. Características reprodutivas dos bubalinos: Puberdade, ciclo estral, involução uterina e atividade ovariana no pós-parto. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.29, n.2, p.63-73, 2005.
- VICENTE, C.B. **Farmacoterapia comparada de la fenilbutazona en diferentes especies animales: estudio alométrico**. 2004. 191p. Dissertação (Tesis Doctoral) – Curso de Doctorado em Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Toxicologia y Farmacologia.

CAPÍTULO 2 – PERFIL BIOQUÍMICO SÉRICO EM BOVINOS E BUBALINOS SUBMETIDOS À LAPAROTOMIA EXPLORATÓRIA, TRATADOS OU NÃO COM FENILBUTAZONA

RESUMO – Com o objetivo de avaliar e comparar o efeito da laparotomia e da fenilbutazona no perfil bioquímico sérico de bovinos e bubalinos. Para isso foram utilizadas 14 búfalas e 14 vacas. Todos os animais foram à laparotomia exploratória, distribuídos em quatro grupos assim constituídos: VT: vacas tratadas com fenilbutazona; VC: vacas controle; BT: búfalas tratadas com fenilbutazona e BC: búfalas controle. Os animais dos grupos 1 e 3 receberam dose única de 10mg kg^{-1} de fenilbutazona, por via intravenosa, uma hora antes do procedimento cirúrgico. Foram colhidas amostras para determinação de lactato, glicose, uréia, creatinina, colesterol, triglicérides, lipoproteína de alta densidade-HDL e bilirrubinas, bem como as atividades de AST, ALP e GGT, antes da cirurgia (M0) e com 1(M1), 6(M2), 12(M3), 24(M4), 48(M5), 72(M6), 96(M7), 120(M8) horas e aos 15 e 30 dias após o procedimento cirúrgico. Os valores de uréia aumentaram nos grupo VT com 12 horas após a cirurgia e com 24 horas no BT. Apesar da maior concentração de creatinina no BT e BC, não existiu interferência da cirurgia, tampouco do tratamento. O teor de colesterol nos animais de BT e BC foi cerca de 50% menor daquele aferido no VT e VC. A concentração de triglicérides decresceu seis horas (M2) após a cirurgia, normalizando-se com 24 horas (M4) em VT e VC, e 72 horas (M6) no BT e BC. O HDL mostrou valores alterados, em todos os grupos, frente à intervenção cirúrgica. A concentração de glicose se elevou após a cirurgia nos animais de todos os grupos. A atividade sérica da AST mostrou-se mais elevada no BT e BC, enquanto que as atividades séricas de ALP e GGT não exibiram qualquer distinção entre os grupos. O teor da bilirrubina total apresentou aumento até 24 horas após a cirurgia, devido ao jejum e quanto à bilirrubina direta, houve evidente diferença entre os dois grupos tratados (VT e BT), com valores mais elevados nas búfalas.

Palavras-Chave: bovinos, bubalinos, fenilbutazona, perfil bioquímico

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

PAES LEME et al. (2007) relataram que a fenilbutazona tem efeitos analgésicos e antiinflamatórios eficazes no tratamento da inflamação pós-cirúrgica de bovinos. A fenilbutazona foi utilizada em alguns estudos e é amplamente empregada no tratamento de infecção mamária aguda ou na endotoxemia induzida por mastite (ERSKINE et al., 2003). STILWELL (2009) relatou que a fenilbutazona foi avaliada em bovinos submetidos à descorna cirúrgica. A biotransformação dessa droga é baixa e não varia nos bovinos em função de idade, sexo, estágio da gestação e tempo de lactação, pois depende exclusivamente da depuração renal (De VEAU et al., 1998).

Em condições normais, a maioria do lactato é produzida pelos eritrócitos, mas durante exercício ou atividade física intensa, o músculo produz grandes quantidades de lactato, devido às condições de insuficiente oxigenação (GONZALES e SCHEFFER, 2003).

A uréia é sintetizada no fígado em quantidades proporcionais à concentração de amônia produzida no rúmen, por isso sua importância no controle nutricional nos ruminantes. A uréia também é muito importante como indicador da função renal. Também a creatina plasmática reflete a taxa de filtração renal, pois deriva em sua totalidade do catabolismo da creatina presente no tecido muscular, que é um metabólito utilizado pelo músculo para armazenar energia na forma de fosfocreatina; sua degradação para creatinina ocorre de maneira constante e sua excreção só é realizada pelos rins (GONZALES & SCHEFFER, 2003).

EMERY et al. (1992) relataram que com a intensificação da criação de búfalas leiteiras, estas tornaram-se, à semelhança das vacas leiteiras, mais predispostas a enfermidades causadas por balanço energético negativo, como esteatose hepática e cetose. Com isso, é importante o conhecimento dos parâmetros do lipidograma para que se possa monitorar e prevenir problemas dessa natureza em búfalas.

Estudo de OLIVEIRA et al. (2005) indicou que as atividades séricas das enzimas aspartato aminotransferase (AST) e gamaglutamiltransferase (GGT) aumentaram em bovinos que consumiram polpa cítrica contaminada com micotoxinas, enquanto POGLIANI & BIRGEL JUNIOR (2007) relataram que a

atividade da GGT é menor em vacas recém-paridas do que em vacas gestantes. SILVA et al. (2004) verificaram que a atividade de GGT pode variar em função de idade, sexo e região geográfica, apesar de PEARSON (1996) e AMORIM et al. (2003) mencionarem que se não houver comprometimento do fluxo biliar não se observa aumento das atividades de GGT e fosfatase alcalina (ALP). CARLSON (1996) relata o jejum como um fator que eleva a bilirrubina indireta e conseqüentemente aumenta o teor da bilirrubina total.

A variação do teor sanguíneo de glicose é discreta em razão dos mecanismos homeostáticos bastante eficientes do organismo, os quais implicam no controle endócrino pela ação da insulina e do glucagon no glicogênio e dos glicocorticóides na gliconeogênese (MONTEMOR et al., 2008). No entanto, a concentração de glicose pode aumentar devido ao estresse (CARLSON, 1996).

2. OBJETIVO

Esse estudo teve como objetivo verificar e comparar os efeitos da laparotomia exploratória e da fenilbutazona sobre o perfil bioquímico sérico de bovinos e bubalinos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP/Jaboticabal, com número de protocolo 018937-08.

3.1 Locais do estudo

O experimento foi conduzido em duas instituições. As cirurgias e as colheitas de materiais e dados foram realizadas no Hospital Veterinário da União Pioneira de Integração Social (UPIS), em Planaltina-DF. O processamento das amostras foi realizado no Laboratório de Apoio à Pesquisa do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária - UNESP / Câmpus de Jaboticabal.

3.2 Características dos animais

Foram utilizadas 14 búfalas da raça Murrah e 14 vacas da raça Girolanda, todas consideradas clinicamente saudáveis e não-lactantes, com um a três anos de idade. O peso das vacas foi de 422 ± 75 kg e das búfalas de 375 ± 49 kg. Os animais foram mantidos em regime alimentar constituído de pasto de *tifton* e suplemento mineral¹ e previamente desverminados com 0,02mg/kg de ivermectina 2%² de peso corporal, por via subcutânea.

3.3 Grupos experimentais

Foram constituídos quatro grupos experimentais, sendo dois grupos de cada espécie, com sete fêmeas por grupo, assim distribuídos:

¹ Bovipasto - Tortuga

² Ivomec – Merial Saúde Animal

Vacas Tratadas (VT): vacas submetidas à laparotomia exploratória e tratadas com dose única de 10mg kg^{-1} de fenilbutazona¹ por via intravenosa, uma hora antes do procedimento;

Vacas Controle (VC): vacas submetidas à laparotomia exploratória, não tratadas (controle);

Búfalas Traradas (BT): búfalas submetidas à laparotomia exploratória e tratadas com dose única de 10mg kg^{-1} de fenilbutazona por via intravenosa, uma hora antes do procedimento;

Búfalas Controle (BC): búfalas submetidas à laparotomia exploratória, não tratadas (controle).

3.4 Procedimentos para laparotomia

Os animais foram submetidos a jejum alimentar de 24 horas e, então, conduzidos ao brete de contenção. A fossa paracostal esquerda foi preparada com tricotomia ampla e antissepsia com polivinilpirrolidona-iodo degermante esfregado por 5 minutos e removido com álcool 70%. Realizou-se anestesia regional com lidocaína a 2% sem vasoconstritor², utilizando-se a técnica paravertebral proximal. Em seguida, os animais foram submetidos à laparotomia com incisão de, aproximadamente, 25 cm, na linha média do flanco esquerdo. Imediatamente após a abertura da cavidade peritoneal fez-se a exploração da cavidade durante 10 minutos, na seguinte sequência: porção cranial da cavidade com a cúpula diafragmática, retículo, baço, parede externa do rúmen, cólon maior e menor, abomaso, útero, ovários, bexiga e rim esquerdo. Após a exploração foi realizada a síntese da ferida em três planos: peritônio com a musculatura, tecido subcutâneo e pele, sendo utilizada nos dois primeiros planos a sutura no padrão sultan com categute cromado 4. O tecido subcutâneo foi suturado com padrão simples contínuo com categute cromado 1 e a pele com fio de náilon 1. Após a cirurgia, os animais foram mantidos nas mesmas condições de alimentação a que estavam habituados e

¹ Equipalazone - Marcolab

² Xilestesin 2% sem vasoconstritor – Cristália

as feridas foram limpas diariamente com líquido de Dakin. Ao redor aplicou-se repelente à base de deltametrina. Os pontos foram removidos depois de 14 dias.

3.5 Colheita de amostras de sangue

Amostras de sangue venoso para obtenção de soro foram colhidas imediatamente antes da laparotomia (0h) e 1(1h), 6(6h), 12(12h), 24(24h), 48(48h), 72(72h), 96(96h) e 120 horas (120h) e 15(15d) e 30(30d) dias após a intervenção, por meio de venopunção jugular, em frascos sem anticoagulante. Para a obtenção do plasma foram colhidas amostras de sangue em frascos contendo fluoreto de sódio 1%.

3.6 Análises laboratoriais

No soro sanguíneo dos animais desse experimento foram determinados os teores séricos de uréia (método enzimático-UV), creatinina (método labtest), colesterol (método enzimático-Trinder), triglicérides (método enzimático-Trinder), lipoproteína de alta densidade-HDL (método labtest). Também foram dosados teores séricos de lactato (método enzimático colorimétrico)¹, bem como as atividades das enzimas aspartato aminotransferase-AST (método cinética UV-IFCC), fosfatase alcalina-ALP (método de Bowers e McComb modificado) e gamaglutamiltransferase-GGT (método de Szasz modificado) e ainda foi determinado a concentração sérica da bilirrubina total e direta (método Sims-Horn), utilizando-se conjuntos de reagentes de uso comercial². As leituras das amostras foram realizadas em espectrofotômetro³, com luz de comprimento de onda apropriado para cada teste.

E a concentração plasmática de glicose foi mensurada pelo método de ortotoluidina utilizando, kit comercial.

¹ Katal, Belo Horizonte-MG

² Labtest Diagnóstica, Lagoa Santa-MG

³ Labquest, Labtest, Belo Horizonte-MG

3.7 Avaliação clínica

Os animais tiveram as feridas cirúrgicas avaliadas em todos os momentos das colheitas quanto à presença ou não de edema e secreções (serosas ou purulentas). Também foram avaliados quanto ao apetite e ao aspecto das fezes.

3.8 Análise estatística

Os valores obtidos foram expressos na forma de média e desvio padrão. Os dados foram arranjados em um delineamento fatorial 4 tratamentos x 11 tempos e submetidos a análise de variância. Para minimizar diferenças individuais, considerou-se cada animal como um bloco nas análises dos tempos. Em caso de interação positiva entre tratamentos e tempos, as médias foram comparadas individualmente utilizando-se o teste de Student-Newman-Keuls, em nível de significância de $P < 0,05$. A análise estatística foi realizada com uso do programa de computador *Jandel SigmaStat for Windows 3.0*, 2003 (ZAR, 1999).

4. RESULTADOS

No período de duração do experimento, quanto à avaliação clínica dos animais operados, não foi observada deiscência, devido à infecção da sutura, em nenhum dos 28 animais, tampouco qualquer intercorrência como desconforto abdominal, ausência de apetite ou sinal de edema e/ou secreção na ferida cirúrgica.

A concentração de uréia apresentou redução no grupo de vacas controle (VC) após 24 horas da intervenção cirúrgica. Em relação aos grupos tratados (VT e BT) ambos exibiram teor de uréia maior com 24h passadas da cirurgia. Entre os momentos, os grupos controles (VC e BC) se comportaram de forma semelhante, com diminuição dos teores no 15º dia. (Tabela 1)

Nos teores de creatinina e colesterol houve diferença entre as duas espécies.

Em relação à mensuração da concentração sérica de triglicérides, pôde-se registrar diminuição das concentrações a partir de 6 horas até 48 horas em todos os grupos. (Tabela 2)

Na análise do comportamento das concentrações séricas do HDL ao longo do experimento foi observado que apenas os grupos tratados apresentaram aumento das concentrações de HDL entre 48h e 72h. (Tabela 2)

O teor plasmático de glicose apresentou aumento no grupo das búfalas tratadas de 24h até 72h e das búfalas controle das 6h as 24h após o procedimento cirúrgico. (Tabela 2)

Não se constatou diferença entre os teores séricos de lactato e GGT dos quatro grupos. (Tabela 3 e 4)

Ocorreu aumento da atividade sérica de AST nos grupos BT e BC das 6h a 120h e no grupo e vacas tratadas de 6h a 24h. (Tabela 4)

A atividade sérica da ALP evidenciou diminuição nas vacas tratadas de 6h a 72h e nas búfalas tratadas e controle de 24h a 72h. (Tabela 4)

A bilirrubina total apresentou aumento 12 horas após a cirurgia nos grupos vacas controle (VC) Nas búfalas observou-se que BT e BC tiveram os valores aumentados 6h após a cirurgia permanecendo aumentado até 24 horas após a laparotomia. (Tabela 5)

A bilirrubina direta apresentou aumento de 6h a 12h apenas nas búfalas, permanecendo no grupo tratado elevado até 24h após a cirurgia. (Tabela 5)

Tabela 1. Médias e desvios-padrão dos teores séricos (mg/dL) de uréia e creatinina dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Grupos	Momentos										
	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
Uréia (mg/dL)											
VT	34,3±9,4A	40,2±7,9AB	40,0±5,2AB	43,9±4,7*AB	51,4±6,5*B	32,7±10,2A	20,3±5,0B	24,2±6,5B	25,0±5,6B	8,80±7,2*B	28,7±5,8B
VC	26,9±4,9A	30,0±8,7B	30,8±10,2B	30,6±8,4B	29,2±10,1A	28,1±8,6A	23,7±6,3B	16,2±3,7*B	21,1±3,4B	8,80±4,9*B	23,3±13,7B
BT	38,9±16,7A	57,6±13,9A	54,6±14,4A	58,7±14,1A	67,2±11,7*B	39,5±10,1A	44,9±15,7A	52,6±14,8A	34,2±11,9*AB	26,7±14,0*A	49,2±17,3A
BC	40,0±12,2A	49,5±12,3A	44,7±10,0A	46,4±7,5A	52,2±11,1B	40,3±8,7A	33,2±6,6*A	41,7±7,0A	36,8±9,7A	18,9±6,2*A	40,0±10,8A
Creatinina (mg/dL)											
VT	1,18±0,21B	1,16±0,26B	1,14±0,27B	1,14±0,30B	1,12±0,26B	1,12±0,13B	1,15±0,14B	1,13±0,11B	1,12±0,09B	1,19±0,10B	1,29±0,14B
VC	1,12±0,17Ab	1,17±0,20B	1,19±0,21B	1,14±0,24B	1,12±0,23B	1,13±0,24B	1,14±0,24B	1,15±0,19B	1,15±0,22B	1,17±0,22B	1,32±0,28B
BT	1,77±0,23A	1,73±0,17A	1,74±0,23A	1,79±0,19A	1,71±0,32A	1,68±0,18A	1,44±0,21A	1,55±0,20A	1,47±0,26A	1,71±0,19A	1,69±0,25A
BC	1,58±0,36A	1,74±0,22A	1,73±0,20A	1,65±0,30A	1,50±0,29A	1,78±0,15A	1,60±0,28A	1,47±0,26A	1,52±0,23A	1,73±0,18A	1,77±0,25A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. ($p < 0,05$)

* – assinala diferenças significativas entre momentos. ($p < 0,05$)

Tabela 2. Médias e desvios-padrão dos teores séricos (mg/dL) de colesterol, triglicérides e HDL dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Grupos	Momentos										
	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
Colesterol (mg/dL)											
VT	133±27A	128±16,2A	136±16A	133±22A	126±30A	153±51A	128±23,7A	120±15,6A	127±22,6A	120±13,4A	124±24,3A
VC	123±50A	123±39,5A	102±62A	123±41A	120±39A	130±48A	117±33A	121±27,3A	123±32A	120±29,9A	121±36A
BT	73±13B	68±10,9B	70±16B	67±13B	72±11B	69±13B	75±17B	77±17,2B	77±17B	69±7,6B	65±6B
BC	79±11B	75±11,5B	77±23B	68±12B	78±21B	75±15B	78±14B	79±13,8B	92±15B	78±7,3B	80±1,6B
Triglicérides (mg/dL)											
VT	41,8±19A	30,7±9,0A	23,9±11,5*A	28,8±4,6A	33,4±8,8AB	36,2±14A	42,7±14,5A	31,8±8,8A	42,7±20,4A	42,1±12,3A	48,0±15,2A
VC	30,5±8,3A	26,4±8,5A	19,6±3,7*A	22,1±8,5*A	46,0±22,4A	34,1±19,3A	31,3 ± 8A	34,1±8,6A	37,1±10A	36,1±9,3A	44,5±11A
BT	29,9±14,2A	25,2±9,1A	20,2±7,3A	17,8±5,2*A	21,6±9,5AB	17,8±4,8*A	28,8±8,8A	31,4±12,5A	26,9±8,2A	28,5±14,4A	41,4±15,4A
BC	35,1±6,8A	25,9±8,6A	16,5±6,2*A	17,4±5,8*A	17,8±4,9*B	22,0±5*A	30,9±8,3A	37,6±13,9A	42,3±14A	35,1±7,8A	53,5±20A
HDL (mg/dL)											
VT	67,2±7,4A	61,30±8,3A	64,5±10,3A	60,7±10,2A	69,9±7,7A	75,6±13,78*A	75,8±25,9A	68,7±21,0A	72,1±23,9A	59,1±23,0A	52,8±10,9*A
VC	49,8±25,1A	59,3±10,4AB	53,8±5,6A	51,3±13,8A	54,9 ±7,3A	60,0±9,03A	64,9±7,8A	59,5±7,9A	62,9 ±8,8A	57,5±15,9A	45,1±16,3A
BT	48,1±5,8B	50,6±4,7B	46,9±8,5B	47,8±6,6A	50,7±5,03B	55,8±10,3B	64,2±6,9*A	60,6±8,7A	56,5±7,5A	38,7±5,5*A	40,0±4,8A
BC	51,6±16,5A	46,6±9,5B	44,9±11,3A	46,3±9,7AB	48,8C±12,4A	49,3±10,2B	56,3±9,8*A	54,8±10,7A	56,7±11,5A	42,3±7,2A	48,2±10A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. ($p < 0,05$)

* – assinala diferenças significativas entre momentos. ($p < 0,05$)

Tabela 3. Médias e desvios-padrão dos teores séricos (mg/dL) de glicose e lactato dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Grupos	Momentos										
	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
Glicose (mg/dL)											
VT	97±9A	118±39,7A	97±23A	99±14A	102±26A	102±17A	101±16A	106±20,9A	103±14A	85±21,3A	92±12A
VC	103±15A	147±32,8A	116±19A	142±32*A	122±8A	106±22A	108±16A	112±12,6A	122±17A	89±24,2*A	102±5A
BT	85±32A	98±25,3A	101±36*A	95±40A	106±40*A	88±21A	101±27*A	91±34,4A	93±33A	83±23,6A	74±26*A
BC	95±30A	110±30,4A	125±51*A	125±45*A	120±34*A	106±42A	106±33A	105±33,9A	97±35A	90±28,8A	86±28A
Lactato (mg/dL)											
VT	19,0±8,8A	19,2±4,0A	20,6±14,7A	19,3±14,5A	19,3±14,0A	17,2±5,4A	11,6±2,4A	10,0±4,4A	12,9±7,7A	17,1±10,7A	17,3±8,0A
VC	18,6±6,0A	20,8±9,5A	19,4±7,3A	13,9±7,0A	16,7±11,5A	11,2±5,3A	12,7±5,2A	17,4±8,0A	14,4±9,4A	16,7±8,5A	15,5±5,3A
BT	19,9±11,0A	26,9±12,6A	24,0±14,4A	24,3±12,1A	21,9±11,9A	22,9±16,7A	17,8±8,2A	23,4±15,6A	19,5±10,3A	23,9±20,5A	24,5±8,9A
BC	29,1±11,8A	26,2±14,8A	26,2±12,1A	24,9±6,9A	33,3±10,9A	26,9±13,6A	20,7±9,4A	21,7±10,7A	24,8±25,4A	21,2±7,7A	24,1±18,7A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. ($p < 0,05$)

* – assinala diferenças significativas entre momentos. ($p < 0,05$)

Tabela 4. Médias e desvios-padrão das atividades séricas (U/L) das enzimas aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (ALP) e gamaglutamiltransferase (GGT) dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Grupos	Momentos										
	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
AST (U/L)											
VT	54±10B	64,3±7,8B	130±125*B	128±166*B	157±167*B	117±86B	86±30B	84±33,1B	69±17B	72±16,2B	59±10B
VC	57±4B	58,4±16,7B	129±116B	148±140B	136±154B	86±65B	101±90B	71±31,1B	62 ±19B	63±19,5B	51±10B
BT	122±22A	127,2±19,3A	167±32A	185±35*A	204±74*A	149±40A	182±42*A	162±29,2A	162±26*A	128±33,1A	131±22A
BC	122±42A	138,4±37,7A	170±47*A	187±40*A	202±62*A	199±54*A	183±39*A	168±29,1A	165±36*A	137±33,9A	121±24A
ALP (U/L)											
VT	122±48A	117±43,4A	112±43A	95±37*A	99±34*A	92±29*A	87±28*A	80±23,8A	93±38*A	118±56,6A	103±50A
VC	144±61A	134±57,2A	126±36A	118±38A	123±67A	98±55*A	111±55A	98±40,7A	101±48A	131±75,8A	132±99A
BT	175±140A	143±99,6A	133±102A	136±103A	132±103*A	138±96A	107±76*A	136±108,8A	122±80*A	156±97,7A	142±94A
BC	182±104A	172±113,8A	139±64A	135±64A	118±55*A	126±56A	127±67*A	124±73,9A	127±63*A	172±91,3A	144±80A
GGT (U/L)											
VT	21,8±6,9A	21,8±2,9A	21,8±2,9A	20,5±6,1A	19,6±4,1A	20,7±3,7A	21,8±5,3A	21,8±5,3A	19,6±4,1A	21,8±5,3A	19,6±4,1A
VC	25,1±5,8A	24,0±6,9A	26,2±7,5A	25,1±8,5A	25,1±9,6A	30,6±16,5A	31,7±20,4A	29,5±16,8A	30,6±18,7A	26,2±8,7A	26,2±8,7A
BT	21,8±8,2A	22,9±8,8A	24,0±6,9A	26,2±9,7A	21,8±8,2A	26,2±8,7A	26,8±9,4A	25,1±7,3A	26,2±7,5A	22,9±7,7A	24,0±6,9A
BC	24,0±10,3A	22,9±7,7A	25,1±5,8A	25,1±5,8A	19,6±8,7A	22,9±4,4A	22,9±7,7A	20,7±5,8A	20,7±5,8A	24,0±6,9A	22,9±7,7A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. ($p < 0,05$)

* – assinala diferenças significativas entre momentos. ($p < 0,05$)

Tabela 5. Médias e desvios-padrão dos teores séricos (mg/dL) da bilirrubina total e direta dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Grupos	Momentos										
	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
Bilirrubina Total (mg/dL)											
VT	0,33±0,1A	0,33±0,1A	0,27±0,1 B	0,28±0,1B	0,36±0,2B	0,26±0,1B	0,30±0,2A	0,33±0,13B	0,34±0,1A	0,35±0,21A	0,31±0,2A
VC	0,31±0,1AB	0,27±0,5A	0,28±0,11AB	0,31±0,1*AB	0,28±0,04AB	0,31±0,12AB	0,27±0,06AB	0,22±0,06B	0,27±0,08AB	0,23±0,03A	0,21±0,03AB
BT	0,35±0,1AB	0,38±0,2A	0,44±0,27AB	0,43±0,2*AB	0,45±0,1*AB	0,33±0,04AB	0,31±0,12AB	0,39±0,13A	0,35±0,1AB	0,26±0,1A	0,19±0,06AB
BC	0,24±0,02B	0,63±0,6A	0,83±0,7*A	0,87±0,7*A	0,63±0,6A	0,36±0,2A	0,27±0,1B	0,26±0,08B	0,33±0,2B	0,30±0,1A	0,19±0,04B
Bilirrubina Direta (mg/dL)											
VT	0,06±0,03B	0,10±0,03A	0,09±0,10B	0,07±0,03B	0,11±0,08B	0,10±0,07B	0,07±0,03B	0,08±0,04B	0,06±0,02B	0,07±0,02A	0,06±0,02B
VC	0,11±0,06AB	0,09±0,03A	0,11±0,06AB	0,10±0,05AB	0,12±0,06AB	0,08±0,05B	0,07±0,03B	0,07±0,02B	0,07±0,03AB	0,07±0,03A	0,07±0,01AB
BT	0,14±0,04A	0,19±0,09A	0,25±0,12*A	0,21±0,12*A	0,23±0,07*A	0,14±0,06A	0,19±0,12A	0,17±0,05A	0,15±0,07A	0,13±0,06A	0,08±0,05A
BC	0,09±0,04AB	0,19±0,09A	0,27±0,14*A	0,29±0,11*A	0,19±0,06AB	0,13±0,04AB	0,10±0,02AB	0,09±0,02B	0,10±0,05AB	0,10±0,03A	0,07±0,02AB

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. ($p < 0,05$)

* – assinala diferenças significativas entre momentos. ($p < 0,05$)

5. DISCUSSÃO

Nos grupos tratados com fenilbutazona antes da cirurgia, a concentração de uréia aumentou ($P < 0,05$) no momento 12h nos animais de VT, enquanto que no BT o aumento ocorreu com 24h. Procesos que induzem o catabolismo protéico pode resultar no aumento dos valores da uréia, como nas hemorragias, febre, infecção, fome e hipovolemia (KANEKO et al., 1997). Sendo o que provavelmente tenha ocorrido nesses animais.

A creatinina apresentou concentrações mais elevadas, desde o momento inicial (0h) até o final (30d) nas búfalas (BT e BC) do que nas vacas (VT e VC) não sofrendo interferência da cirurgia nem do tratamento realizado. Essa informação corrobora com GONZALES & SCHEFFER (2003), que relatam que a creatinina é um metabólito da degradação muscular, sendo produzido de forma constante ao longo do dia e excretado exclusivamente pelos rins, o que o torna excelente indicador da função renal.

Como expressa a tabela 2, as concentrações séricas de colesterol manteve-se sem alteração ($P > 0,05$) nos animais de todos os grupos durante toda a fase experimental. Os valores de colesterol no VT e VC assemelham-se àquelas obtidas por POGLIANI & BIRGEL JUNIOR (2007). Por sua vez, nos animais de BT e BC o teor de colesterol foi aproximadamente 50% menor aos constatados nos grupos VT e VC. Este parâmetro bioquímico é útil na avaliação do metabolismo animal, pois, segundo GONZALES & SCHEFFER (2003), a concentração de colesterol no sangue é indicador adequado do teor de lipídeos por representar cerca de 30% do seu total.

Em relação à mensuração da concentração sérica de triglicérides, pôde-se registrar diferença entre o grupo controle das vacas (VC) e o grupo controle das búfalas (BC) 24 horas após a cirurgia. Entre os momentos, de forma geral, o comportamento foi semelhante, visto que nos quatro grupos o teor de triglicérides diminuiu 6 horas após a cirurgia, com normalização dos valores 24 horas após a cirurgia nas vacas e 72 horas nas búfalas (Tabela 3). Isso indica um comportamento similar entre as duas espécies, além de possível interferência do procedimento cirúrgico no metabolismo de triglicérides. POGLIANI & BIRGEL JUNIOR (2007) relataram diminuição do teor sérico de triglicérides de vacas por ocasião do parto.

Na análise da concentração sérica de HDL entre momentos, pôde-se constatar elevação desse parâmetro às 24 horas após a cirurgia e diminuição com 72 horas no grupo de vacas tratadas (VT) e de búfalas tratadas (BT) (Tabela 2). Tal comportamento pode sugerir interferência da fenilbutazona sobre o metabolismo do HDL, o que contrapõe os achados de GRUMMER & CARROLL (1998), que relatam que o metabolismo do HDL não sofre interferências.

O teor plasmático de glicose foi semelhante entre as espécies. Quanto aos momentos, apenas o grupo de vacas tratadas (VT) não teve aumento desse parâmetro. No grupo de vacas controle, notou-se que o teor de glicose aumentou com 12 horas passadas da cirurgia, enquanto que nos dois grupos de búfalas, esse aumento ocorreu já com 6 horas do evento cirúrgico, em ambas as espécies, persistindo até 24 horas após a cirurgia (Tabela 2). Tal quadro provavelmente seja decorrência do estresse associado ao manejo e ao procedimento cirúrgico, condições que, segundo CARLSON (1996), pode elevar a glicemia, inclusive a valores superiores aos encontrados nesse estudo.

Os teores de lactato, como esperado, não apresentaram alterações, pois a laparotomia e exploração da cavidade peritoneal realizadas não induziram alterações isquêmicas. GONZALES e SCHEFFER (2003) afirmam que sem haver metabolismo anaeróbico não há produção de lactato, por esse motivo, o teor de lactato não se alterou durante o período experimental.

A atividade sérica de AST mostrou evidente diferença entre as duas espécies estudadas ao longo de todo o experimento. Entre os momentos, só não foi observado aumento significativo da atividade dessa enzima no grupo controle de vacas (VC), apesar de os valores desse grupo apresentarem o mesmo comportamento e valores próximos aos do grupo de vacas tratadas (VT) (Tabela 3). Esses aumentos assemelham-se aos relatados por CARLSON (1996) e GUPTA (1999), os quais constataram aumento da atividade da AST após lesão muscular e necrose hepática. Tal descrição concorda com a elevação a partir do momento 6h devido à lesão do tecido muscular ocasionada pelo procedimento cirúrgico. CARLSON (1996) também afirmou que, uma vez aumentada, é esperado que a atividade da AST se mantenha alterada por 7 a 10 dias. O mesmo comportamento foi constatado no presente estudo.

Em contrapartida, a atividade sérica de ALP não exibiu qualquer distinção entre os grupos e espécies aqui estudados (Tabela 4). Após o procedimento cirúrgico, observou-se diminuição da atividade dessa enzima em diferentes momentos de 12 horas a 120 horas após a cirurgia, nos quatro grupos. Esse achado sugere possível migração dessa enzima para a cavidade abdominal após a laparotomia, fato que corrobora com os achados de OLIVEIRA et al. (2005) que constataram aumento da atividade dessa enzima no fluido peritoneal de animais com lesões abdominais.

A atividade sérica da GGT evidenciou que não houve diferenças entre as espécies estudadas, nem quanto aos momentos após a laparotomia, tampouco quanto ao uso da fenilbutazona. Tal delineamento mostra que os animais não apresentaram doença hepatobiliar como citado por OLIVEIRA et al. (2005).

O aumento da bilirrubina total com 12 a 24 horas após a cirurgia era esperado, pois, segundo CARLSON (1996) esse aumento da bilirrubinemia pode ser decorrência do jejum pré-cirúrgico e das primeiras horas do pós-operatório que, em bovinos, ocasiona elevação do teor sérico de bilirrubina indireta e, conseqüentemente, de bilirrubina total. Esse pesquisador afirmou que o aumento do teor sérico de bilirrubina total decorrente de jejum pode atingir o valor de 2 mg/dL, superior ao verificado nesse estudo.

Na análise dos resultados da bilirrubina direta, a diferença constatada entre os dois grupos tratados (VT e BT), desde 0h, passando por 6h, até 30d, mostrou valores nitidamente mais elevados no grupo de búfalas tratadas (BT). Entre os momentos, observou-se que as búfalas (BT e BC) tiveram os valores aumentados nas primeiras 24 horas após a laparotomia (Tabela 5). Embora nas vacas as elevações não tenham sido significativas, os valores são semelhantes aos obtidos por CARLSON (1996).

6. CONCLUSÃO

O tratamento com fenilbutazona aumentou a concentração sérica de uréia em vacas e búfalas.

Em ambas as espécies, a laparotomia exploratória acarretou na diminuição do teor sérico de triglicérides e da atividade enzimática da ALP, além de elevar a atividade enzimática da AST.

5. REFERÊNCIAS¹

AMORIM, R.M.; BORGES, A.S.; KUCHEMUCK, M.R.G.; et al. Bioquímica sérica e hemograma de bovinos antes e após técnica de biópsia hepática. **Ciência Rural**. v.33, n.3, p. 519-523, 2003.

CARLSON G. P. Clinical Chemistry Test. In: **Tratado de medicina interna de grandes animais**. SMITH, B. P São Paulo: Manole, 1996. p.441-469.

De VEAU, E.J.I.; PEDERSOLI, W.; CULLISON, R. et al. Pharmacokinetics of phenylbutazone in plasma and milk of lactating dairy cows. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, n.21, p.437-443, 1998.

EMERY, R.S.; LIESMAN, J.S.; HERDT, T.H. Metabolism of long chain fatty acids by ruminant liver. **The Journal of Nutrition**, 1992. Disponível em: <Downloaded from jn.nutrition.org by on July 31, 2009> acessado em 31 jul. de 2009.

ERSKINE, R.J.; WAGNER, S.; DeGRAVES, F.J. Mastitis therapy and pharmacology **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**. n.19, p.109-138, 2003.

GONZALES, F. H. D; SCHEFFER, J. F. S. Perfil Sanguíneo: Ferramenta de Análise Clínica, Metabólica e Nutricional. In: Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do País, 2003, Porto Alegre. **Anais do I SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO PAÍS**, Porto Alegre-RS, 2003. p. 73-88.

GRUMMER, R.R.; CARROLL, D.J. A review of lipoprotein cholesterol metabolism: importance to ovarian function. **J. Anim. Sci**. v.31, p.3160-3173, 1988.

GUPTA, P.P., SINGH, G., SODHI, S. et al., Sequential clinical, haematological, biochemical, immunopathological and histopathological alterations in buffalo calves (*Bubalus bubalis*) intravenously infected with *Absidia corymbifera*. **Tropical Animal Health and Production**, v.31, n.3, p.143-160, 1999.

JANDEL sigmastat for windows 3.0, **Jandel Corporation**, 2003.

MONTEMOR, C.H.; MARÇAL, W.S. ; PARIZOTTO JUNIOR, N. et al. Níveis séricos de glicose, colesterol e lipídios totais em bezerros nelore suplementados com cromo orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2008, Gramado. **Anais do CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA**. Gramado-RS. 2008. p. 371-1.

¹ ABNT-NR6023 - 2002

OLIVEIRA, N.J.F.; MELO, M.M.; LAGO, L.A.; et al. Hemograma, bioquímica sérica e histologia da biópsia hepática de bovinos após administração de polpa cítrica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.418-422, 2005.

PAES LEME, F.O.; ALVES, G.E.S.; MARQUES JÚNIOR, A.P.; et al. Achados pós-operatórios e anátomo-patológicos em touros azebuados medicados com fenilbutazona após transplante prepucial. **Veterinaria Notícias**, v.13, n.2, p. 9-14, 2007.

PEARSON, E. G. Diseases of the Hepatobiliary System. In: SMITH, B. P. **Tratado de medicina interna de grandes animais**.. São Paulo: Manole, 1996. p.913-951.

POGLIANI, F.C.; BIRGEL JUNIOR, E. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal veterinary Research and animal Science**, v.44, n.5, p. 373-383, 2007.

SILVA, S. L.; FAGLIARI, J. J.; CESCO, F.T.R.S. Atividade sérica das enzimas AST, ALP e GGT de caprinos das raças anglo-nubiana e saanen criados nos estados de São Paulo e Paraíba. **ARS Veterinaria**, Jaboticabal, v.20, n.1, p. 22-27, 2004.

STILWELL, G. T. Pain evaluation and control after routine interventions in cattle. 2009. 185 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 663p.

CAPÍTULO 3 – PROTEÍNAS DE FASE AGUDA EM BOVINOS E BUBALINOS SUBMETIDOS À LAPAROTOMIA EXPERIMENTAL, TRATADOS OU NÃO COM FENILBUTAZONA

RESUMO – Com o objetivo de avaliar a ação da fenilbutazona sobre o proteinograma sérico em bovinos e bubalinos submetidos à laparotomia experimental, foram utilizadas 14 búfalas e 14 vacas, divididos em quatro grupos assim constituídos: VT: vacas operadas e tratadas com fenilbutazona; VC: vacas operadas e não tratadas; BT: búfalas operadas e tratadas com fenilbutazona e BC: búfalas operadas e não tratadas. Os animais dos grupos tratados receberam 10mg kg⁻¹ de fenilbutazona por via intravenosa, dose única, uma hora antes da cirurgia. Amostras de sangue para a obtenção de soro e plasma foram coletadas para realização das análises laboratoriais em 11 tempos, ou seja, imediatamente antes da laparotomia e 1, 6, 12, 24, 48, 72, 96 e 120 horas após e aos 15 e 30 dias após o procedimento cirúrgico. Foram determinados os valores de proteína total, albumina, fibrinogênio, IgA, ceruloplasmina, transferrina, IgG de cadeia leve e pesada, haptoglobina, proteína de peso molecular de 24000 Da e hemopexina. A concentração sérica de IgA foi maior nas búfalas do que nas vacas independente do tratamento, enquanto a IgG de cadeia leve e pesada apresentaram comportamento semelhante nas duas espécies, embora com valores superiores nas vacas. As búfalas apresentaram maiores valores séricos de haptoglobina (227mg/dL) do que as vacas (59mg/dL). Verificou-se hemopexina apenas nos animais da espécie bubalina com variação de 70 a 115 mg/dL. A fenilbutazona não ocasionou alteração na concentração de ceruloplasmina nas vacas e búfalas, enquanto o fibrinogênio foi detectado em ambas as espécies a partir da primeira hora após cirurgia, assim como a proteína de peso molecular de 24000 Da.

Palavras-Chave: búfala, eletroforese, fenilbutazona, proteína de fase aguda, vaca

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

A criação de búfalos vem aumentando, no Brasil, devido à crescente demanda dos produtos derivados do leite e da carne dessa espécie. A bubalinocultura tem se expandido por diversos estados brasileiros, destacando-se o Pará, Maranhão, Mato Grosso e, recentemente, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal. O principal produto dos bubalinos é o leite que, em 1998, representava cerca de 10,5% do volume de todos os tipos de leite produzidos no mundo (BERNARDES, 1997).

A fenilbutazona foi introduzida na Veterinária na década de 50 e rapidamente se tornou o medicamento de escolha para o tratamento de diversas afecções músculo-esqueléticas e também no controle da dor visceral (MacALLISTER et al., 1993). Ela é um derivado da pirazolina, cujo metabólito ativo é a oxifenbutazona. O seu mecanismo de ação envolve a inibição da síntese de prostaglandina; o seu efeito analgésico se deve à ação no sistema nervoso central (KOPCHA & ALWYNELLE, 1989). Embora a fenilbutazona possa ser administrada por diferentes vias, o seu metabolismo é geralmente hepático, mediado pelas enzimas oxidases de função mista. Uma variedade de reações conjugadas está envolvida na eliminação dessas drogas. A excreção é principalmente por via renal, por filtração glomerular e secreção tubular, porém pode haver eliminação de alguns conjugados pelas vias biliares. A taxa de excreção é freqüentemente dependente do pH, sendo que as vias secretoras podem ser inibidas competitivamente por outros ácidos fracos (TOBIN et al., 1986; KORE, 1990; VICENTE, 2004). A elevação do pH da urina aumenta a concentração da fenilbutazona e seus metabólitos acima de duzentas vezes. Entretanto, o pH urinário tem pouco efeito na vida média plasmática da fenilbutazona, que é determinada principalmente pelo metabolismo hepático e, possivelmente, pela secreção biliar (TOBIN et al., 1986).

Sabe-se também que a fenilbutazona é efetiva no tratamento de estase ruminal induzida por bradicinina (VEENENDAAL et al., 1980).

A resposta de fase aguda da inflamação é uma resposta do organismo frente a doenças infecciosas, procedimentos cirúrgicos e outras enfermidades inflamatórias (TAKIGUCHI et al., 1990). ZARGHAM KHAN et al. (1997) relatam que a dosagem do fibrinogênio é um dos mais sensíveis métodos para se identificar enfermidades agudas ou crônicas em bubalinos, sendo mais importante que a contagem de

leucócitos para essa espécie. KANEKO et al. (2008) consideram o fibrinogênio a proteína de fase aguda mais mensurada no plasma dos animais, porém não a de maior relevância. Na resposta inflamatória ocorre estímulo à produção hepática de glicoproteínas denominadas proteínas de fase aguda (PFAs) (TAKIGUCHI et al., 1990; GODSON et al., 1996). As concentrações das proteínas de fase aguda aumentam em resposta aos estímulos de mediadores químicos liberados por macrófagos e leucócitos durante doenças inflamatórias e infecciosas (KENT, 1992; DEIGNAN et al., 2000). As citocinas pró-inflamatórias, IL-1, IL-6 e TNF-alfa, liberadas quando há lesão tecidual, estimulam síntese dessas proteínas de fase aguda (PFAs).

As PFAs são classificadas como positivas ou negativas (KANEKO et al., 2008). No primeiro grupo enquadram-se, dentre outras, fibrinogênio, α_1 -glicoproteína ácida e haptoglobina (TAKIGUCHI et al., 1990), as quais se elevam imediatamente após a instalação do processo inflamatório ou endotoxêmico (GODSON et al., 1996), decrescendo rapidamente com a regressão da lesão (KENT, 1992). No segundo grupo destacam-se albumina e transferrina, cujos teores séricos tendem a decrescer na presença de enfermidades inflamatórias (KANEKO et al., 2008). Alguns autores sugerem, também, a classificação das proteínas de fase aguda em PFAs tipo 1 e PFAs tipo 2, sendo as do tipo 1 aquelas induzidas por interleucina-1 (IL-1) e TNF-alfa e as do tipo 2 aquelas induzidas por IL-6. A síntese das proteínas de fase aguda do tipo 1 é induzida pela ação sinérgica da IL-6, enquanto a IL-1 inibe a produção de PFA do tipo 2. Alguns exemplos de PFAs do tipo 1 são amilóide A sérica e proteína C-reativa, cujas concentrações aumentam rapidamente após o estímulo inflamatório (KUSHNER & MACKIEWICZ, 1987; GABAY & KUSHNER, 1999) e já são detectáveis quatro horas após a indução de lesão (FAGLIARI et al., 1998). A concentração sérica de haptoglobina aumenta mais tardiamente e permanece elevada por duas semanas (KUSHNER & MACKIEWICZ, 1987; MACKIEWICZ et al., 1993). O teor sérico ou plasmático das proteínas de fase aguda é diretamente proporcional à extensão da lesão tecidual ou da inflamação, podendo ocorrer aumento de até 100 vezes o valor normal (KENT, 1992). Sabe-se que as proteínas associadas à resposta de fase aguda variam entre as espécies animais; ademais, na mesma espécie o perfil dessas proteínas difere de acordo com o estímulo inflamatório (GODSON et al., 1996).

As sequências dos oito primeiros aminoácidos das PFAs são homólogas. Estudos sugerem que as proteínas de fase aguda de pesos moleculares 22 kDa e 37 kDa são, respectivamente, as cadeias alfa e beta da haptoglobina (GODSON et al., 1996). A principal função da ceruloplasmina é transportar cobre no sangue; é considerada proteína de fase aguda positiva, ou seja, aumenta após um estímulo inflamatório (OKUMURA et al., 1991).

É possível avaliar a eficácia do tratamento de uma enfermidade infecciosa / inflamatória por meio da mensuração das concentrações das PFAs; quando o tratamento é efetivo nota-se diminuição nos teores destas proteínas. Segundo KENT (1992) e GRUYS et al. (1994) as PFAs podem inativar radicais livres e toxinas por meio da produção de imunoglobulinas e reparação tecidual. Em condições não infecciosas, como cetose e febre do leite, SKINNER (2001) notou que não houve aumento do teor plasmático de haptoglobina, importante proteína de fase aguda em ruminantes; também, as concentrações de PFAs não se alteram por influência da condição corporal ou de qualquer forma de estresse.

Em humanos, é bem estabelecido que o trauma cirúrgico aumenta a síntese hepática das proteínas de fase aguda e, conseqüentemente, sua concentração sérica, podendo ser empregada no monitoramento de pacientes com doenças infecciosas primárias ou secundárias no pós-operatório (KENT, 1992). CONNER et al. (1988) relatam que os teores de haptoglobina e soromucóide aumentam 24 horas após a cirurgia e suas concentrações dobram em quatro dias. A α_1 -glicoproteína ácida é um componente da fração alfa-globulina, que também é uma proteína de fase aguda positiva, sendo isolada após infecções, inflamações e tumores malignos. Em humanos, essa proteína também tem função imunossupressora e sua concentração no sangue permite determinar o prognóstico de doenças inflamatórias, além de ser útil no monitoramento de procedimentos terapêuticos e do grau de imunossupressão (TAIRA et al., 1992).

A imunoglobulina A (IgA), liberada na mucosa do trato intestinal, respiratório e genitourinário, tem como principal função, a proteção do lúmen dessa mucosa. A IgA também exerce atividade protetora antiinflamatória com a supressão da produção de mediadores do sistema complemento, inibição da fagocitose e de mediadores da resposta pró-inflamatória como citocinas e metabólitos do ácido aracdônico advindos das células fagocitárias, buscando atenuação dos danos advindos da resposta inflamatória. A propriedade inflamatória mais importante é a manutenção da

integridade da mucosa, atuando como uma barreira física entre o organismo e o agente patogênico (EGMOND et al., 2001).

SAUT et al. (2009) afirmam que cabras, durante o período puerperal, apresentam elevação das concentrações de glicoproteína ácida, permanecendo IgG cadeia pesada, IgG cadeia leve e haptoglobina sem alterações.

O fracionamento eletroforético é um dos mais confiáveis métodos de identificação e quantificação das proteínas dos fluidos corporais (KANEKO et al., 2008). GORDON (1995) relatou que o uso da técnica de eletroforese em gel de poliacrilamida contendo dodecil sulfato de sódio (SDS-PAGE) possibilita a detecção de concentrações protéicas extremamente baixas e a identificação de 20 a 30 proteínas, utilizando-se microquantidade de amostra, enquanto outras técnicas como eletroforese em fita de acetato de celulose ou em filme de agarose permitem apenas a identificação de cinco a sete grupos de proteínas (MATTEWS, 1982; EDINGER et al., 1992). JULIANO et al. (2009) identificou 26 proteínas utilizando a técnica de eletroforese em gel SDS-PAGE. Além disso, o gel de poliacrilamida é livre de cargas elétricas, ao contrário de outras matrizes, fornecendo bandas protéicas nítidas (GORDON, 1995).

Há estudos que comprovam a importância de outras PFAs, além do fibrinogênio, na avaliação clínica de diferentes animais. Em cães, CONNER et al. (1988) demonstraram que os teores de haptoglobina se elevam após indução de artrite, injeção intramuscular de terebentina e no pós-operatório e que as concentrações de haptoglobina e soromucóide aumentam 24 horas após a cirurgia e dobram a concentração em quatro dias. HIRVONEN & PYORAL (1998) relatam que em bovinos operados devido a retículo peritonite traumática o valor máximo de haptoglobina ocorre no segundo ou terceiro dia após o início de infecção. Contudo, há poucos dados disponíveis para as várias enfermidades inflamatórias dos animais. No entanto, estudos permitem afirmar que os teores de haptoglobina variam proporcionalmente ao estímulo infeccioso/inflamatório, sendo mais elevados em animais que apresentam sinais clínicos, como febre e perda de peso grave (GODSON et al., 1996). CONNER et al. (1988) e KENT (1992) acreditam que a proteína C-reativa é a principal proteína de fase aguda em cães e que sua concentração aumenta após a administração de glicocorticóides. Em outras espécies

como rato, coelho, suíno e galinha foram detectadas proteína C-reativa e α_1 -glicoproteína ácida (KENT, 1992; TAIRA et al., 1992).

Na espécie equina, consideram-se como as mais importantes proteínas de fase aguda o fibrinogênio, amilóide-A, α_1 -glicoproteína ácida, proteína C-reativa, haptoglobina e ceruloplasmina (NUNOKAWA et al., 1993). A amilóide-A é bom indicador de infecção em equinos, pois seu teor aumenta tanto nas infecções virais quanto nas doenças bacterianas, naturais ou induzidas, seja em fetos, neonatos ou adultos (YAMASHITA et al., 1991; KENT, 1992). Essa PFA foi isolada juntamente com a fração HDL do colesterol, indicando que é uma apo-lipoproteína sérica; seu peso molecular varia de 9.000 a 11.000 Da. Essa proteína é precursora da amilóide-A, que é a proteína depositada nos tecidos quando há amiloidose (HUSEBEKK et al., 1986; HULTEN et al., 1999).

A ceruloplasmina tem a função de transporte de cobre no organismo. Em suínos foi demonstrado que a deficiência de cobre está relacionada à diminuição dessa proteína, cuja meia vida é de cinco dias e meio. A concentração sérica de ceruloplasmina aumenta rapidamente durante processos infecciosos, trauma e gestação (HELLMAN & GITLIN, 2002).

FAGLIARI et al. (2007) detectaram, em bezerros com fotossensibilização, aumento de haptoglobina 24 horas após o início dos sinais, e no mesmo momento aumento de ceruloplasmina, antitripsina e glicoproteína ácida. Segundo CONNER et al. (1989), a haptoglobina foi mais eficiente na detecção de tuberculose em cervídeos, em comparação à mensuração de fibrinogênio, com a desvantagem de ter sua concentração diminuída durante doenças hemolíticas. A determinação do teor sérico de haptoglobina mostrou-se efetivo na detecção de infecções e inflamações naturais e experimentais. Estudos em bovinos inoculados com *Pasteurella haemolytica* mostraram que 43% e 84% dos animais exibiram aumento da concentração de haptoglobina 24h e 72h após a inoculação, respectivamente (CONNER, et al., 1988). FAGLIARI et al. (2003) detectaram, em bezerros com pneumonia, um aumento significativo nas proteínas haptoglobina, α_1 -glicoproteína ácida e α_1 antitripsina, podendo essas serem consideradas importantes proteína de fase aguda para ruminantes.

2. OBJETIVO

O presente ensaio teve como objetivo avaliar o efeito da laparotomia exploratória e da fenilbutazona sobre o proteinograma sérico em bovinos e bubalinos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Análises laboratoriais

A composição dos grupos experimentais, os procedimentos cirúrgicos e os momentos da colheita de amostras biológicas foram os mesmos aos descritos no Capítulo 2.

Amostras sanguíneas foram obtidas por venopunção jugular em frascos sem anticoagulante para obtenção do soro, após retração do coágulo e centrifugação a 650 x g durante cinco minutos. Para a obtenção do plasma, necessários para a mensuração de fibrinogênio, foram colhidas amostras de sangue em frascos com fluoreto de sódio a 1%.

Para a quantificação da proteína total (método do biureto) foi utilizado kit comercial¹ com leitura em espectrofotômetro semi-automático². Para a determinação do fibrinogênio foi utilizada a técnica de precipitação no tubo de microhematócrito a 56°C (KANEKO et al., 2008).

Para a identificação e quantificação das proteínas séricas foi realizado fracionamento eletroforético em gel de poliacrilamida contendo dodecil sulfato de sódio (SDS-PAGE), utilizando-se a técnica de LAEMMLI (1970). O gel que serviu de matriz para a separação das proteínas foi preparado a partir da mistura de:

- 15,0 mL de água destilada estéril;
- 3,0 mL de tris-base 2M/glicina³ 1M, pH 9,0;
- 7,5 mL de acrilamida³a 40%;
- 1,5 mL de bis-acrilamida³a 2%;
- 1,5 mL de glicerol³;
- 0,6 mL de ácido etilenodiaminotetraacético³0,5 M, pH 8,3;
- 0,6 mL de dodecil sulfato de sódio³.

A polimerização do gel foi possível pela adição de 15,0µL de tetrametiletenodiamina (TEMED) e 0,3mL de persulfato de amônia 10%.

¹ Labtest Diagnóstica, Lagoa Santa-MG

² Labquest, Labtest, Belo Horizonte-MG

³ Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA

A placa contendo o gel foi colocada em suporte apropriado¹, em contato com uma cuba superior contendo solução tampão com pH 8,5, constituída de 36,30g de tris-base, 112,50g de glicina, 10g de dodecil sulfato de sódio (SDS) e água destilada estéril suficiente para completar 1 litro de solução. Na parte superior havia contato com uma cuba contendo solução tampão com pH 8,5, constituída de 18,15g de tris-base, 46,25g de glicina, 10g de SDS, em 1 litro de água destilada estéril.

A amostra para o fracionamento protéico foi preparada utilizando-se 10,0 μ L de soro sanguíneo diluídos em 40 μ L de tampão fosfato (PBS) e 10 μ L de gel mix. Uma alíquota de 5 μ L dessa amostra foi depositada no gel, o qual foi submetido à corrente elétrica de 50mA, em fonte apropriada². Terminada a separação, a fonte elétrica foi imediatamente desligada e o gel retirado da placa para ser corado, durante 10 minutos, em 200mL de solução de azul de Comassie, consistindo de álcool metílico³ (50%), água (40%), ácido acético glacial (9,75%) e azul de Comassie (0,25%). Em seguida o gel foi colocado em solução de ácido acético glacial 7% para a retirada do excesso de corante, até que as frações se apresentassem nítidas. Os pesos moleculares e as concentrações das frações protéicas foram determinados por meio de densitometria⁴ óptica.

Na análise estatística dos resultados foram utilizados os mesmos procedimentos descritos no Capítulo 2.

¹ BRL-Bethesda Labs, Gaithersburg, MN, USA

² Fotodyne, Fotodyne Inc, Houston, TX-USA.

³ Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA.

⁴ Shimadzu, Shimadzu Corp., Kyoto – Japão

4. RESULTADOS

Foram encontradas 27 a 33 frações protéicas. Destas, nove proteínas foram consideradas importantes para o presente estudo, por se tratarem de proteínas conhecidas e estando dentre essas as proteínas de fase aguda; imunoglobulina A (PM: 139 kDa), ceruloplasmina (PM: 125 kDa), hemopexina (PM: 83 kDa), transferrina (PM: 79 kDa), albumina (PM: 69 kDa), imunoglobulina de cadeia pesada (PM: 58 kDa), haptoglobina (PM: 45 kDa), imunoglobulina de cadeia leve (PM: 35 kDa) e proteína de PM 24 kDa. (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

Não foi detectada alteração significativa ($P>0,05$) nos valores da proteína total entre grupos, tampouco nos grupos ao longo da fase experimental. Resultados semelhantes ocorreram nas concentrações da albumina, com exceção dos grupos VT e VC os quais apresentaram índices menores que BC no 96h (Tabela 1).

Verificou-se aumento ($P<0,05$) nos valores de fibrinogênio no VT em 1h, 6h, 12h, 72h e 96; No VC esse acréscimo ($P<0,05$) foi detectado em 1h, 12h, 24h, 48h, 72h e 120h. Por sua vez no BT foi observado aumento em 24h, 48h e 120h, enquanto no BC ele foi registrado em 1h, 12h, 48h, 72, 96h, 120h e 15d (Figura 1B).

A proteína IgA apresentou um comportamento semelhante entre as espécies porém as concentrações séricas foram maiores nas búfalas que nas vacas (Tabela 2).

As concentrações de ceruloplasmina se elevaram a partir de 24 horas nos animais dos grupos tratados e de 48 horas nos grupos controle, se mantendo elevada até 120 horas nas vacas controle, búfalas tratadas e búfalas controle e nas vacas tratadas até o 15º dia após a intervenção cirúrgica.

As proteínas IgG de cadeia pesada e IgG de cadeia leve apresentaram o mesmo comportamento nos quatro grupos, porém nos grupos das vacas as concentrações dessas proteínas foram mais elevadas. Notou-se aumento significativo, com diferença entre momentos, no teor sérico de ceruloplasmina a partir de 48 horas após a cirurgia, retornando à normalidade após 120 horas. A resposta de fase aguda das búfalas se diferenciou da resposta das vacas em relação à haptoglobina, pois nas fêmeas bubalinas ocorreu aumento mais evidente nos teores desta proteína após o trauma cirúrgico. A hemopexina foi detectada em búfalas até 120h após a cirurgia, não sendo detectada nas vacas. Verificou-se

aumento nos teores de fibrinogênio 1h, 12h, 48h, 72h e 96h após a cirurgia em todos os grupos.

A proteína PM 24.000 Da apresentou diferença entre as duas espécies do momento inicial (0h) até o segundo dia (48h).

Tabela 1. Médias e desvios-padrão da concentração sérica de proteína total (g/dL), do fibrinogênio (g/dL) e da albumina (g/dL) nos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Proteína	Grupo	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
Proteína total	VT	6,83±0,95A	7,87±0,73A	8,00±0,66A	7,97±0,63A	7,44±0,71A	6,87±0,81A	7,87±1,18A	7,41±0,78A	7,23±0,72A	6,99±0,95A	7,54±0,75A
	VC	6,89±0,23A	7,13±0,61A	7,56±0,77A	7,57±0,48A	7,23±0,57A	7,50±0,64A	7,63±0,60A	7,26±0,34A	7,63±0,95A	7,17±0,45A	7,36±0,24A
	BT	6,59±0,73A	6,66±0,85A	6,56±0,72A	6,99±0,66A	7,29±0,75A	7,23±0,51A	7,15±0,38A	7,54±0,81A	7,44±0,95A	7,71±0,53A	7,49±0,86A
	BC	6,53±0,94A	6,80±0,79A	6,60±0,89A	6,87±0,66A	6,86±0,76A	6,66±1,30A	7,59±0,73A	7,23±1,2 A	7,80±0,85A	7,76±0,61A	7,31±0,58A
Fibrinogênio	VT	0,24±0,05A	0,93±0,47*A	0,84±0,54*A	0,98±0,70*A	0,48±0,30A	0,55±0,39A	1,08±0,80*A	0,98±0,57*A	0,84±0,44A	0,65±0,26A	0,50±0,50A
	VC	0,31±0,40A	0,99±0,56*A	0,54±0,30AB	0,86±0,39*A	0,74±0,41*A	0,73±0,47*A	0,81±0,53*A	0,63±0,39A	0,84±0,49*A	0,57±0,58A	0,37±0,22A
	BT	0,17±0,14A	0,31±0,19B	0,30±0,35B	0,36±0,38B	0,71±0,76*A	0,59±0,50*A	0,55±0,41A	0,64±0,64A	0,70±0,94*A	0,62±0,56A	0,23±0,08A
	BC	0,21±0,12A	0,80±0,68*AB	0,46±0,36AB	0,73±0,41*AB	0,46±0,32A	0,54±0,22*A	0,90±0,61*A	0,86±0,41*A	0,58±0,41*A	0,64±0,50*A	0,40±0,16A
Albumina 69.000 Da	VT	4,04±0,44A	4,01±0,39A	4,28±0,39A	4,04±0,43A	4,04±0,40A	4,15±0,32A	3,73±0,28A	3,63±0,16B	3,71±0,3AB	4,21±0,27A	4,08±0,34A
	VC	3,75±0,64A	3,86±0,46A	3,95±0,52A	4,13±0,68A	3,88±0,52A	3,44±0,10A	3,94±0,46A	3,67±0,64B	3,89±0,4AB	3,91±0,44A	4,01±0,33A
	BT	4,15±0,3A	4,08±0,2A	4,25±0,52A	4,33±0,52A	4,1±0,25A	4,14±0,5A	4,14±0,8A	4,1±0,4AB	3,42±0,5*B	4,47±0,41A	4,15±0,44A
	BC	4,09±0,54A	4,19±0,36A	4,08±0,81A	4,32±0,23A	4,25±0,39A	4,14±0,40A	4,23±0,57A	4,37±0,30A	4,34±0,66A	4,34±0,33A	4,33±0,63A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. (p<0,05)

*– assinala diferenças significativas entre momentos. (p<0,05)

Tabela 2. Médias e desvios-padrão em mg/dL das proteínas IGA, ceruloplasmina e transferrina no soro sanguíneo dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Proteína	Grupo	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
IgA 139.000 Da	VT	216±47,7B	223±47,3B	210±62,0B	190±65,8B	221±75,9B	211±63,1BC	177±54,1B	187±28,6A	152±53,4aC	284±167aA	289±135,9AB
	VC	197±47,0B	214±66,9B	203±56,9B	186±47,9B	190±49,3B	182±49,9C	184±45,1B	190±37,0A	202±31,1aC	295±117aA	249±69,0AB
	BT	421±126A	384±136A	446±148A	403±122A	356±125A	369±71,5A	376±100A	291±127A	411±82,8aA	385±200aA	434±156,0A
	BC	338±68,9A	293±53,5AB	333±118AB	322±70,1AB	279±52,1AB	279±69AB	275±117AB	296±77,8A	294±102aB	217±201aA	192±128,3B
Ceruloplasmina 125.000 Da	VT	70±19,2AB	76±22,0A	85±23,1AB	99±16,8B	121±22,7*A	136±24,4*A	121±40,1*A	138±19,7*B	135±45,0*A	118±37,5*A	81±21,4A
	VC	62±15,4B	79±19,8A	73±13,3B	86±21,8B	108±29,7A	168±32,1*A	177±35,7*A	170±29,5*AB	169±30,0*A	98±32,1A	83±28,0A
	BT	93±16,5A	107±30,1A	114±27,6A	123±19,1*AB	128±14,8*A	160±26,4*A	177±47,0*A	158±23,5*AB	168±31,2*A	119±23,5A	100±17,0A
	BC	104±24,6A	95±41,7A	105±30,0AB	131±26,4A	131±43,6A	173±54,8*A	165±59,7A	185±29,2*A	179±46,0*A	99±43,9A	78±31,8A
Transferrina 79.000 Da	VT	166±50,0A	201±61,8A	191±55,0A	213±31,6A	186±49,8A	179±46,3A	172±71,4A	165±80,4A	249±173AB	109±46,1*A	69±24,6B
	VC	159±56,7A	155±48,1A	164±32,5A	158±45,4A	151±54,1A	162±49,9A	152±48,2A	195±72,1A	156±33,2B	128±57,8A	91±28,2AB
	BT	188±17,4A	198±15,8A	230±54,0A	205±53,9A	171±42,7A	193±33,9A	194±22,5A	232±122A	275±96,3A	118±27,5A	131±36,9A
	BC	205±43,4A	207±41,1A	242±91,7A	224±46,3A	216±84,7A	211±50,3A	219±65,7A	238±26,0A	247±55,5A	148±70,3A	206±194,3A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. ($p < 0,05$)

* – assinala diferenças significativas entre momentos. ($p < 0,05$)

Tabela 3. Médias e desvios-padrões em mg/dL das proteínas IgG de cadeia pesada, haptoglobina e IgG de cadeia leve no soro sangüíneo dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Proteína	Grupo	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
IgG cadeia pesada 58.000 Da	VT	1261±413A	1438±456A	1177±493A	1378±431A	1415±433A	1391±330A	1464±448A	1345±327A	1370±350A	1302±312A	1580±446A
	VC	1279±163A	1391±279A	1272±291A	1341±354A	1262±318A	1120±578AB	1418±321AC	1356±148A	1331±237AB	1528±324A	1487±173A
	BT	849±270AB	871±345AB	893±317A	937±321AB	880±289AB	824±309AB	861±309BC	766±376B	1124±305AB	1267±178A	1189±371A
	BC	731±232B	689±191B	835±258A	809±151B	773±170B	710±254B	834±191B	880±190B	933±174B	1199±310*A	1295±265*A
Haptoglobina 45.000 Da	VT	7,5±5,4A	7,5±5,7A	12,7±14A	9,6±3,7B	21,8±10A	38,6±25,3*B	35,9±21,8*B	28,7±27B	18,9±14,6B	28,7±27A	11,6±3,3A
	VC	10,3±5,4A	12,5±8,3A	12,7±7,5A	13,3±6AB	24,3±15A	59,5±30,2*B	57,3±30,8*B	50,6±18,2*B	29,8±12,0B	32,6±62A	8,6±2,8A
	BT	12,9±8,5A	12,3±7,3A	14,8±5,8A	21,2±5,9A	40,8±28A	129±25,6*A	187±47,7*A	213±91*A	227±57*A	43,7±28A	44,2±40A
	BC	9,5±7,6A	8,0±3,8A	14,2±13,2A	14,4±5,9AB	49,0±18A	140±64,2*A	182±107*A	168±94,7*A	168±119,7*A	57,7±102A	34,7±51A
IgG cadeia leve 35.000 Da	VT	842±357A	928±299A	853±394A	857±210A	820±212A	816±255A	937±252A	894±372AB	773±183A	681±209A	693±147A
	VC	867±361A	935±379A	933±396A	957±295A	794±251A	824±346A	873±247A	976±283A	829±159A	658±100A	616±151A
	BT	669±161A	682±287AB	653±157A	710±255AB	634±214A	634±216A	704±238A	651±260AB	898±322A	881±287A	797±375A
	BC	560±147A	474±64B	620±229A	500±82B	547±99A	516±104A	557±120A	572±87B	708±194A	812±288*A	715±179A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. ($p < 0,05$)

* – assinala diferenças significativas entre momentos. ($p < 0,05$)

Tabela 4. Médias e desvios-padrões em mg/dL das proteínas de peso molecular de 24.000 Da e Hemopexina no soro sangüíneo dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Proteína	Grupo	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
PM 24000 Da	VT	269±42,5A	327±45,2A	296±40,6A	287±25,4A	305±71,3A	307±107,6A	250±28,7AB	289±61,8A	373±111,5A	351±86,0A	367±86,2AB
	VC	248±30,7A	294±40,7A	285±51,5A	301±74,4A	254±64,0AB	257±49,7AB	296±69,3A	269±28,2A	286±42AB	320±98A	375±90,6*AB
	BT	167±52,2B	167±51,2B	156±18,5B	194±61,3B	172±65,8B	174±46,8B	204±59,1B	266±194A	167±64B	286±74,3A	252±95,9B
	BC	157±34,2B	164±33,6B	190±50,5B	176±41,2B	197±10,6B	204±32,7B	224±35AB	237±58,8A	247±92,6B	381±165*A	393±77,5*A
Hemopexina 83.000 Da	BT	87,4±10,7A	77,9±25,1A	85,5±20,1A	81,1±17,0A	85,4±27,0A	90,0±22,9A	98,2±20,0A	85,9±22,5A	115±54,4 ^a	ND	ND
	BC	70,7±18,4A	82,2±17,5A	77,1±33,9A	90,0±55,6A	68,7±31,8A	88,9±20,2A	60,0±15,8B	68,0±20,7A	85,9±26,4 ^a	ND	ND

ND: Não detectado

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. (p<0,05)

*– assinala diferenças significativas entre momentos. (p<0,05)

P

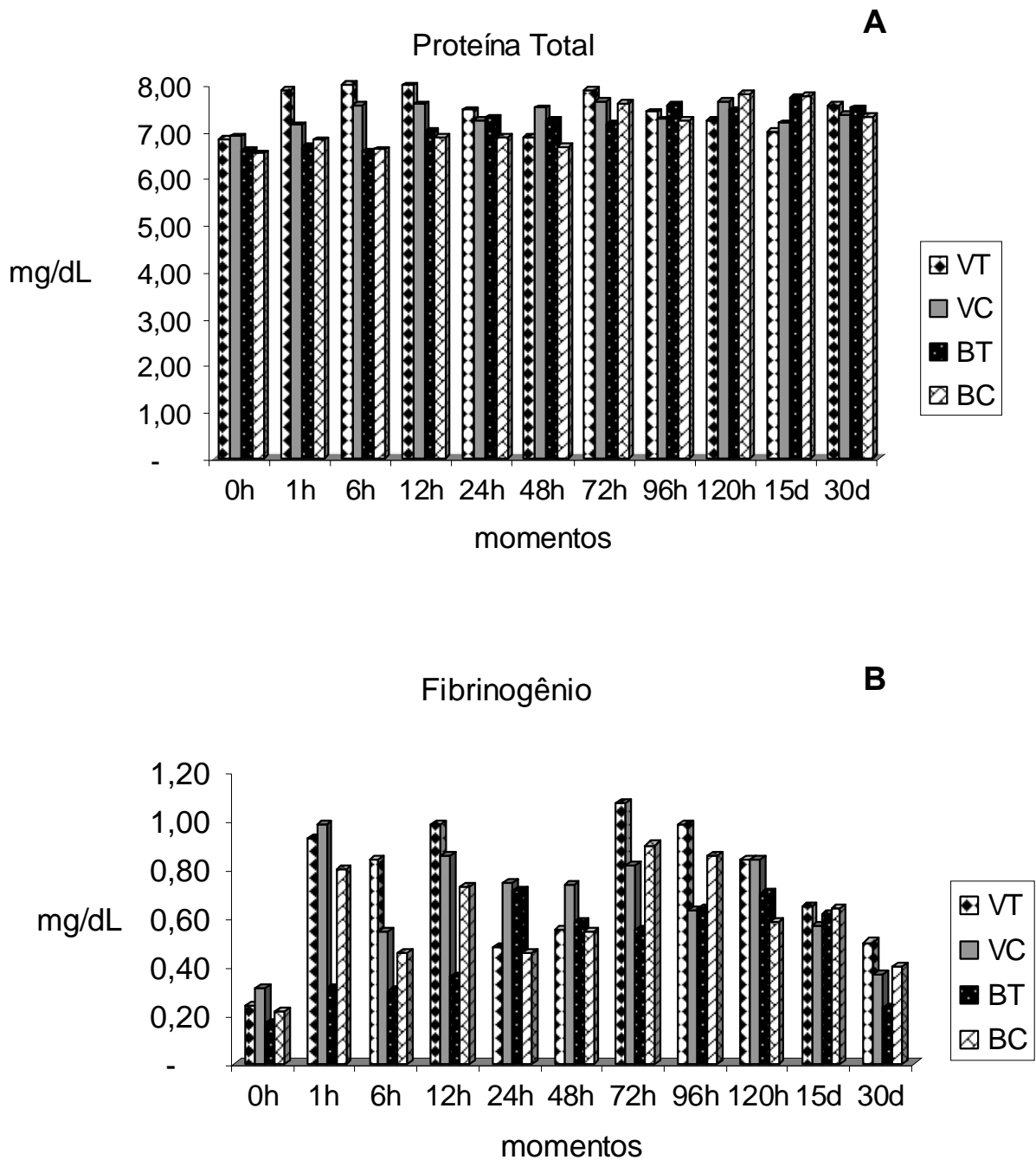


Figura 1. Representação gráfica das médias das concentrações séricas da proteína total (A) e fibrinogênio (B) dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

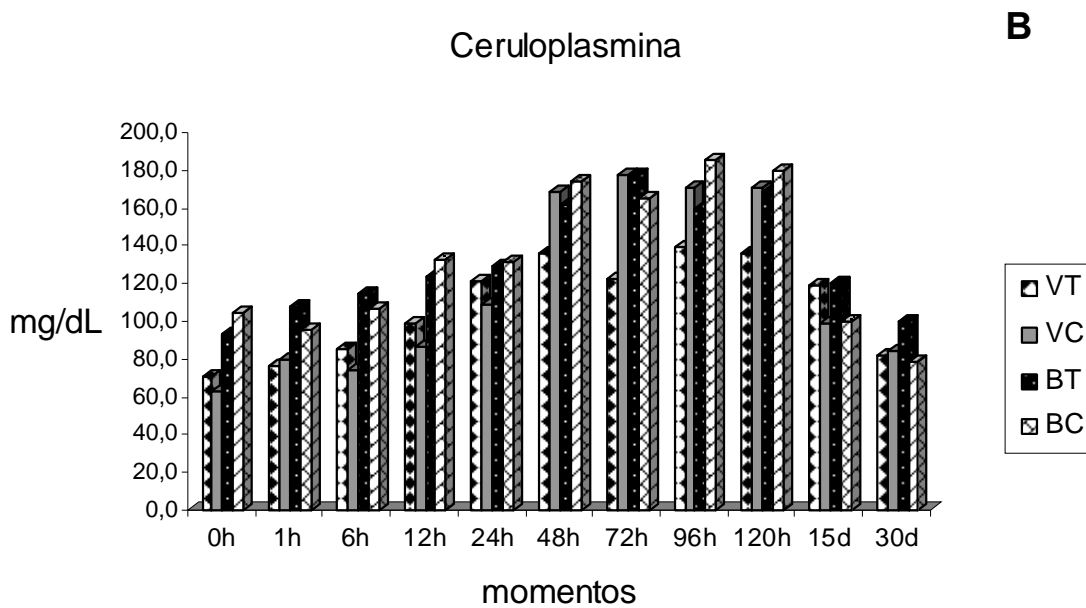
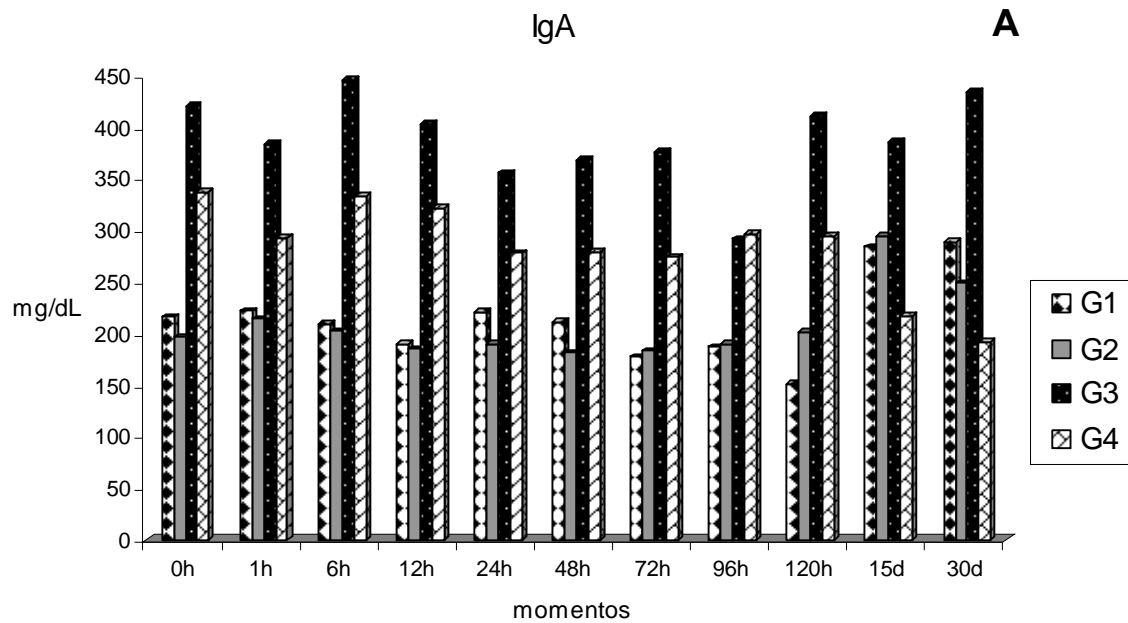


Figura 2. Representação gráfica das médias das concentrações séricas da IgA (A) e ceruloplasmina (B) dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

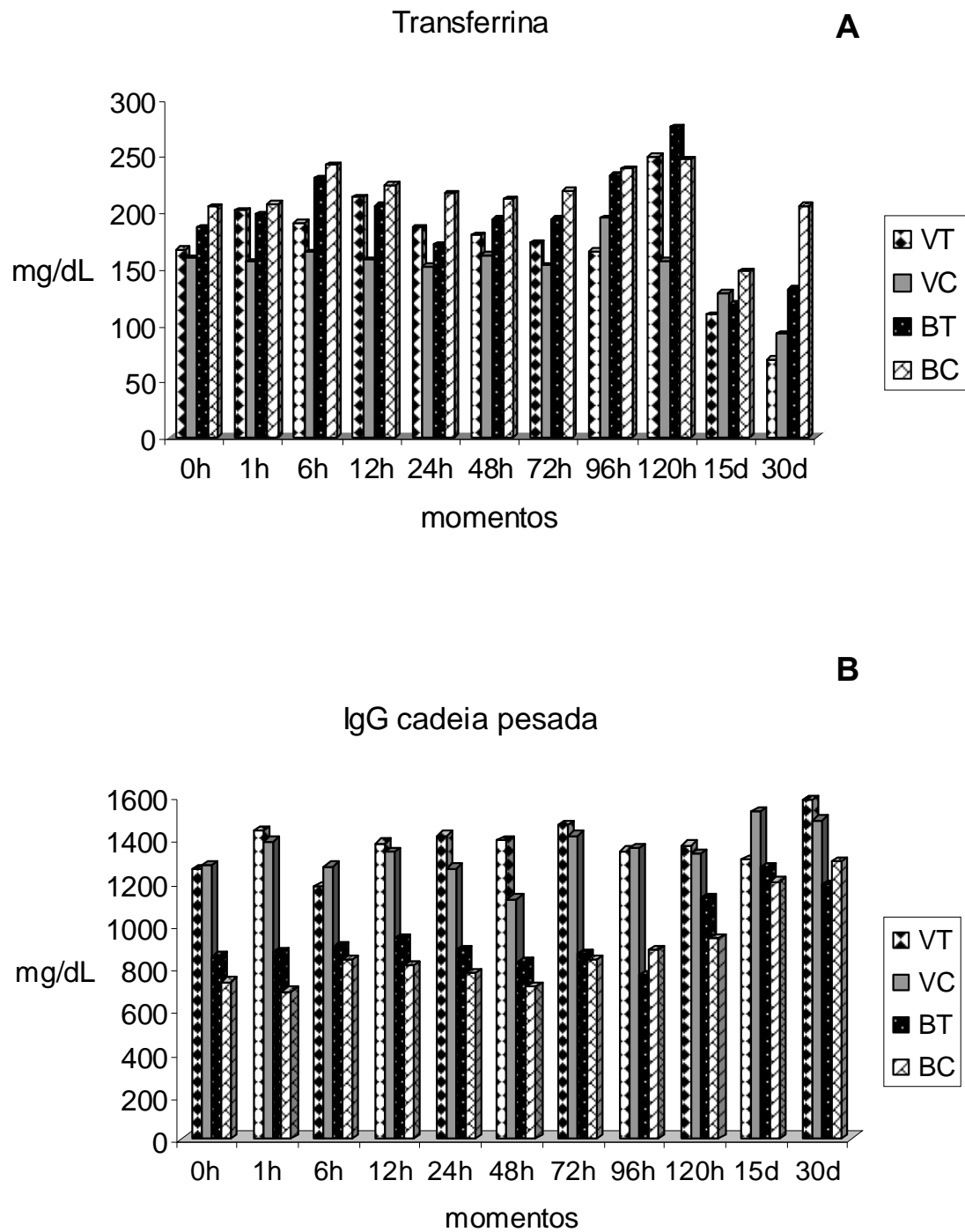


Figura 3. Representação gráfica das médias das concentrações séricas da transferrina (A) e IgG cadeia pesada (B) dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

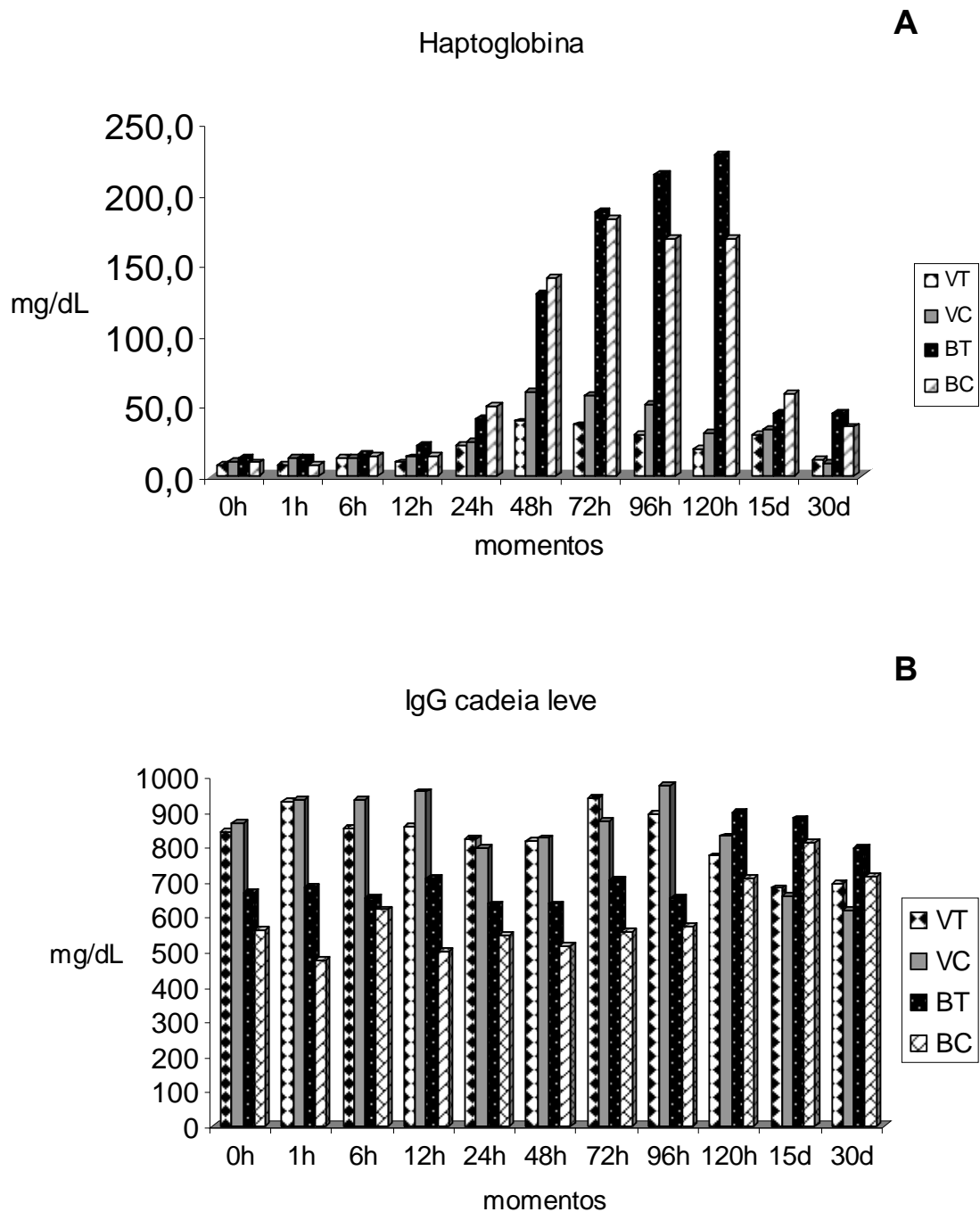


Figura 4. Representação gráfica das médias das concentrações séricas da haptoglobina (A) e IgG cadeia leve (B) dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

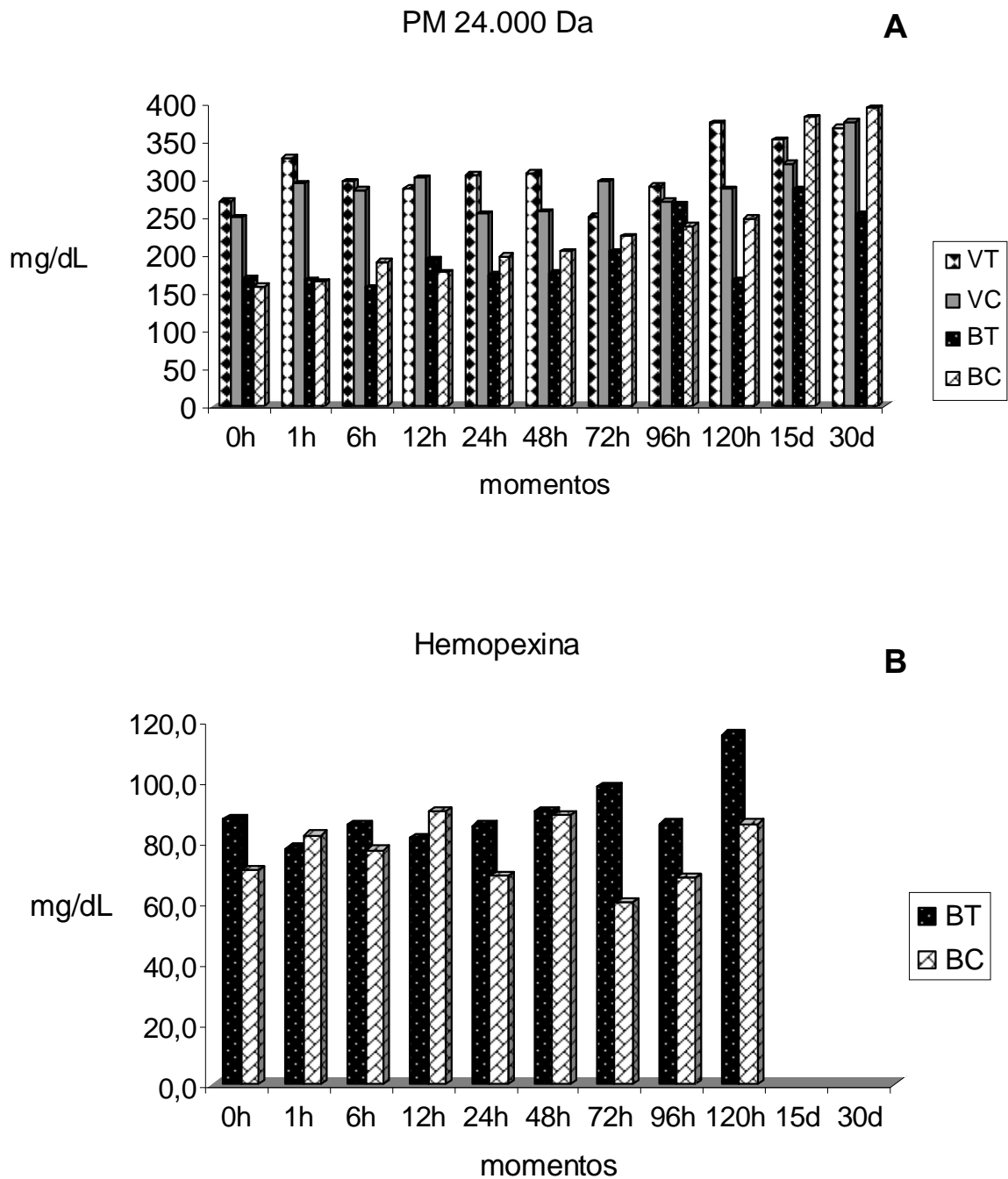


Figura 5. Representação gráfica das médias das concentrações séricas da proteína de 24.000 Da (A) e hemopexina (B) dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

5. DISCUSSÃO

O fracionamento eletroforético permitiu detectar de 27 a 33 frações protéicas no traçado densitométrico do soro sanguíneo tanto nas vacas como nas búfalas, com pesos moleculares (PM) variando de 24 KDa a 139 KDa. Esses resultados confirmam os relatados por JULIANO et al. (2009) que identificaram 26 proteínas no fracionamento eletroforético sérico em bovinos da raça Curraleiro.

Como expressa a tabela 1, não foi detectada alteração significativa ($P > 0,05$) nos valores da proteína total entre grupos, o mesmo ocorreu nos grupos durante toda fase experimental. A albumina apresentou comportamento semelhante, com exceção dos grupos VT e VC os quais apresentaram índices menores que do grupo BC no 96h e do 120h que apresentou valores maiores que BT. Apesar dessa diferença, a concentração de albumina no VT e VC manteve-se na faixa de referência para a espécie bovina (KANEKO et al., 2008), o que torna o resultado sem significado clínico.

A concentração de fibrinogênio aumentou 1 hora após a cirurgia nos animais do VT, VC e BC. Esse acréscimo precoce contrapõe KANEKO et al. (2008) cujos relatos não consideram o fibrinogênio como proteína de fase aguda de maior relevância. No entanto, os dados aqui obtidos corroboram com os de ZARGHAM KHAN et al. (1997) que afirmam ser o fibrinogênio uma proteína de fase aguda importante nas alterações agudas de búfalos. O grupo de búfalas tratadas (BT) apresentou aumento do teor de fibrinogênio apenas 24 horas após a cirurgia evidenciando um provável melhor efeito antiinflamatório da fenilbutazona nas búfalas que nas vacas.

A proteína IgA apresentou maior concentração nas búfalas ao longo do experimento, mas manteve o mesmo comportamento nas vacas, provavelmente por ter a mesma função, em ambas. Essa linha de raciocínio é fortalecida pelo fato de não haver alterações em suas concentrações durante os momentos estudados, o que era esperado visto que a IgA tem como sua principal função a proteção das barreiras mucosas do organismo como relatado por GORCZYNSKI & STANLEY (2001).

As concentrações das proteínas IgG de cadeia pesada e IgG de cadeia leve apresentaram comportamento semelhante nos quatro grupos. SAUT et al. (2009) não observaram influência do puerpério nos teores séricos de IgG de cadeia leve e de

cadeia pesada. De forma análoga, o evento cirúrgico parece não ter influenciado nos valores aqui registrados, posto não haver diferença significativa entre os momentos pós-cirúrgicos e 0h, cuja amostra foi obtida antes da laparotomia. Os valores mais elevados, registrados nas vacas, podem ser atribuídos à própria espécie bovina, quando comparada com a bubalina.

Notou-se aumento significativo ($P < 0,05$), com diferença entre momentos, no teor sérico de ceruloplasmina a partir de 48 horas (48h) após a cirurgia até 120 horas (120h) em todos os grupos (Tabela 2). Os achados desse estudo estão de acordo com os de HELLMAN & GITLIN (2002) que relataram que a ceruloplasmina aumenta após trauma e tem meia vida de cinco dias. No presente estudo o aumento dessa proteína foi detectado com 48 horas (48h), permaneceu elevado até 120 horas (120h) com posterior redução em 15d.

Como relatam KANEKO et al. (2008) a transferrina é uma proteína de fase aguda negativa, ou seja, as concentrações séricas tendem a diminuir mediante uma enfermidade. Nesse experimento foi possível observar esse comportamento dessa proteína em todos os grupos após 15 dias da laparotomia, apesar da redução do teor sérico dessa proteína ser estatisticamente menor apenas no grupo de vacas tratadas (VT)

O teor sérico de haptoglobina teve aumento significativo ($P > 0,05$) nas duas espécies (Tabela 3). Nas vacas, aumento acentuado ($P < 0,05$) ocorreu em 24h e 72h após a cirurgia e corroborou com os achados de HIRVONEN & PYORAL (1998) que também encontraram aumento no segundo dia após a cirurgia de vacas com retículo peritonite traumática. MACKIEWICZ et al. (1993) relatam que a concentração de haptoglobina se mantém elevada por duas semanas, o que também foi observado nos grupos das vacas, porém no grupo das búfalas esse aumento persistiu até o 30º dia (Tabela 3).

Nas búfalas o aumento do teor sérico de haptoglobina ocorreu no 24h após a cirurgia, o que evidencia um tempo de resposta de fase aguda distinto entre as duas espécies, com valores acentuados nas búfalas. Os valores elevados ($P < 0,05$) persistiram até o 120h. Apesar de inexistir diferença estatística entre os valores

mensurados de 0h e 30d, biologicamente há diferença, pois os valores de 30d são 3 vezes maiores que os valores basais (0h) (Tabela 3).

As médias de proteína PM 24.000 Da dos grupos VT e VC foram superiores ($P < 0,05$) as dos grupos BT e BC a partir de 0h até 48h, com exceção do VC em 24h e 48h, demonstrando que bovinos apresentam valores superiores quando comparados aos bubalinos (Tabela 4), expressando uma característica inata da espécie bovina. Nos animais do VT e BT os valores de proteína PM 24.000 Da não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) ao longo da fase experimental, sinalizando um possível efeito da administração da fenilbutazona. Por sua vez, no VC no 30d foi detectado o maior índice ($P < 0,05$), enquanto no BC foi registrado os maiores índices da referida proteína em 15d e 30d. Convém ressaltar, que nos dois últimos momentos (15d e 30d), com exceção do BT, os demais grupos apresentaram os maiores valores de PM 24.000 Da. A partir do momento seguinte (72h), a diferença entre as espécies começou a não ser mais significativa, mas sua concentração continuou a aumentar nos quatro grupos experimentais até 30 dias após a intervenção. Proteína com peso molecular semelhante também foi encontrada por FAGLIARI et al. (2007) em bezerros com fotossensibilização, bem como por JULIANO et al. (2009) em bovinos da raça Curraleiro.

A hemopexina foi detectada até 120h após a cirurgia nos grupos BT e BC, entretanto sem diferença significativa ($P > 0,05$). Por sua vez, não foi detectada em vacas (Tabela 4). Nos momentos 15d e 30d não foram encontradas em nenhuma das espécies. Apenas JULIANO et al. (2009) relataram ter encontrado a hemopexina como proteína de fase aguda em bovinos.

6. CONCLUSÃO

A proteína total, Albumina, IgG de cadeia leve e pesada e a IgA não se alteraram, em vacas e búfalas, em razão do tratamento com fenilbutazona e/ou de laparotomia exploratória.

A ceruloplasmina e a haptoglobina são proteínas de fase aguda de importância para vacas e búfalas.

O fibrinogênio é uma proteína de fase aguda de importância para bovinos e bubalinos.

A PM 24.000 Da deve ser mais estudada, pois, sua concentração se elevou trinta dias após a cirurgia.

7. REFERÊNCIAS¹

- BERNARDES, W. **Bufalo Murrah Leiteiro**, 1997. Disponível em: <http://paineirasdaingai.bufalo.org/index.html> Acesso em 20 abr, 2010, 16:30:30.
- CONNER, J.G.; ECKERSALL P.D.; FERGUSON, J. et al., Acute phase response in the dog following surgical trauma, **Veterinary Science**, v. 45, p. 107-110, 1988.
- CONNER, J.G; ECKERSALL, P.D; WISEMAN, A. et al. Acute phase response in calves following infection with *Pasteurella haemolytica*, *Ostertagia ostertagi* and endotoxin administration. **Research in Veterinary Science**, v.47, n.2, p. 203-7, 1989.
- DEIGNAN, T.; ALWAN, A.; KELLY, J. et al. Serum haptoglobin: objective indicator of experimentally-induced *salmonella* infection in calves. **Research in Veterinary Science**, v. 69, p. 153-158, 2000.
- EDINGER, V.H.; MILLER, I.; STANEK, C. et al. Electrophoretic serum protein patterns in laminitic horses. **Deutsche Tierärztliche Wochenschrift**, v.99, p.426-430, 1992.
- EGMOND, M.V.; DAMEN, C.A.; SPRIEL, A.B.V. et al. IgA and IgA Fc receptor. **Trends in Immunology**, Oxford, v.22, n.4, p.205-211, 2001.
- FAGLIARI, J.J.; McCLENAHAN, D; EVANSON, O. A.; et al. Changes in plasma protein concentrations in ponies with experimental alimentary laminitis. **American Journal Veterinary Research**, v.59, p.1234-1237, 1998.
- FAGLIARI, J. J.; WEISS, D. J.; McCLENAHAN, D. et al. Serum protein concentrations in calves with experimentally induced pneumonic pasteurellosis. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, n. 4, v.55, p.383–387, 2003.
- FAGLIARI, J. J.; PASSIPIERI, M.; OKUDA, H. T. et al. Serum protein concentrations, including acute phase proteins, in calves with hepatogenous photosensitization **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, n.6, v.59, p.1355-1358, 2007.
- GABAY C., KUSHNER I., Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation, **New England Journal of Medicine**, v.340, p.448–454, 1999.
- GODSON, D.L.; CAMPOS, M.; ATTAH-POKU, S.K. et al. Serum haptoglobulin as an indicator of the acute phase response in bovine respiratory disease. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.51, p.277-292, 1996.

¹ ABNT-NR6023 - 2002

- GORCZYNSKI, R.; STANLEY, J. **Imunologia clínica**, Reichmann & Affonso. Rio de Janeiro; 2001, 355p.
- GORDON, A.H. **Electrophoresis of proteins in polyacrylamida and starch gels**. New York, Elsever Publ. Co., p.213, 1995.
- GRUYS, E.; OBWOLO, M.J.; TOUSSAINT, M.J.M., Diagnostic significance of the major acute phase proteins in veterinary clinical chemistry: a review. **Veterinary Bulletin**, v.64, n. 11, p. 1009-1018, 1994.
- HELLMAN, N. E.; GITLIN, J. D. Ceruloplasmin, metabolism and function. **Annual Review of Nutrition**, v. 22, p. 439-458, 2002.
- HIRVONEN, J. J.; PYORAL, S. Acute-phase response in dairy cows with surgically-treated abdominal disorders. **The Veterinary Journal**, v. 155, p. 53-61, 1998.
- HULTÉN, C. TULAMO, R.M.; SUOMINEN, M.M. et al. A non-competitive chemiluminescence enzyme immunoassay for the equine acute phase protein serum amyloid A (SAA) – a clinically useful inflammatory marker in the horse. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 68, p. 267-281, 1999.
- HUSEBEKK, A.; HUSBY, G.; SLETTEN, K. et al. Characterization of amyloid protein AA and its serum precursor SAA in the horse. **Scandinavian Journal Immunology**, v.23, p.703-709, 1986.
- JULIANO, R. S.; FIORAVANTI, M. C. S; FAGLIARI, J. J. et al. Proteinograma sérico de bovinos da raça Curraleiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.3, p.533-538, 2009
- KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRISS, M.C. **Clinical biochemistry of domestic animals**, 6th ed. San Diego: Academic Press, p.932, 2008.
- KENT, J. Acute phase proteins: their use in veterinary diagnosis. **British Veterinary Journal**, v. 148, p.279-282, 1992.
- KOPCHA, M.; ALWYNELLE, A. S. Experimental uses of flunixin meglumine and phenylbutazone in food - producing animals. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.194, n.1, p.45-49, 1989.
- KORE, A.M. Toxicology of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Illinois, v.20, n.2, p.419-30, 1990.

- KUSHNER I., MACKIEWICZ A. Acute phase proteins as disease markers. **Disease Markers**, v.5, p.1–11, 1987.
- KUSHNER I, MACKIEWICZ A. The Acute phase response: An overview. In: **Acute phase proteins molecular biology, biochemistry, and clinical applications**.
- LAEMMLI, U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. **Nature**. v. 227, p. 680-685, 1970.
- MACALLISTER, C.G. et al. Comparison of adverse effects of phenylbutazone, flunixin meglumine, and ketoprofen in horses. **Journal of American of Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.202, n.1, p.71-77, 1993.
- MACKIEWICZ A., KUSHNER I., BAUMANN H. Eletrophoresis. **CRC Press**, Boca Raton. 1993. p. 3-21
- MATTEWS, A.G. Serum protein electrophoresis in horse and ponies. **Equine Veterinary Journal**, v.14, p.322-324, 1982.
- NUNOKAWA, Y.; FUJINAGA, T.;TAIRA, T. et al. Evaluation of serum amyloid A protein as an acute-phase reactive protein in horses. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 55, n. 6, p. 1011-1016, 1993.
- OKUMURA, M.; FUJINAGA, T.; YAMASHITA, K. et al. Isolation, characterization, and quantitative analysis of ceruloplasmin from horses. **American Journal Veterinary Research**, v. 52, n. 12, p. 1979-1985, 1991.
- SAUT, J. P. E.; SOUZA, R. M.; BIRGEL, D. B. et al. Influência do puerpério sobre o proteinograma sérico de caprinos da raça Saanen obtido por eletroforese em gel de poliacrilamida. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 3, p. 661-670, 2009.
- SKINNER, J. G., International standardization of acute phase proteins. **Veterinary Clinical Pathology**, v.30, n. 1, p. 2-7, 2001.
- TAIRA, T.; FUGINAGA, T.; TAMURA, K. et al., Isolation and characterization of alfa 1-acid glycoprotein from horses, and its evaluation as an acute-phase reactive protein in horse. **America Journal Veterinary Research**, v.53, p.961-965, 1992.
- TAKIGUCHI, M.; FUGINAGA, T.; NAIKI, M. et al. Isolation, characterization, and quantitative analysis of C-reactive protein from horses. **American Journal Veterinary Research**, v.51, n.8, p.1215-1220, 1990.

TOBIN, T.; CHAY, S.; KAMERLING, S. et al. Phenylbutazone in horse: a review. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, Boston, v.9, n.1, p.1-25, 1986.

VEENENDAAL, G. H.; WOUTERSEN-VAN NIJNANTEN, F. M.; VAN MIERT, A. S. Responses of goat ruminal musculature to bradykinin and serotonin in vitro and in vivo. **American Journal of Veterinary Research**, v.41, n.4, p.479-83., 1980.

VICENTE, C.B. **Farmacoterapia comparada de la fenilbutazona en diferentes especies animales: estudio alométrico**. 2004. 191p. Dissertação (Tesis Doctoral) – Curso de Doctorado em Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Toxicología y Farmacología.

YAMASHITA, K.; FUGINAGA, T.; OKUMURA, M. et al. Serum C-reactive protein (CRP) in horses: the effect of aging, sex, delivery and inflammations on its concentration. **Journal Veterinary Medicine Science**, v. 53, n.6, p.1019-1024. 1991.

ZARGHAM KHAN, M.; MUHAMMAD, G.; UMAR, A. et al. A preliminary comparison of plasma fibrinogen concentrations, leukocyte numbers and erythrocyte sedimentation rate as non-specific indicators of inflammatory conditions in buffalo (*Bubalis bubalis*). **Veterinary Research Communications**, v.21, p. 265-271, 1997.

CAPÍTULO 4 – HEMOGRAMA E CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE ELETRÓLITOS EM BOVINOS E BUBALINOS SUBMETIDOS À LAPAROTOMIA EXPLORATÓRIA, TRATADAS OU NÃO COM FENILBUTAZONA

RESUMO – Com o objetivo de estudar o perfil hematológico e eletrolítico de búfalas e vacas, antes e após laparotomia, tratadas ou não com fenilbutazona foram utilizadas 14 búfalas e 14 vacas submetidas à laparotomia exploratória, distribuídas em quatro grupos - VT: vacas operadas e tratadas com fenilbutazona; VC: vacas operadas controle; BT: búfalas operadas e tratadas com fenilbutazona e BC: búfalas operadas controle. Os animais dos grupos VT e BT receberam dose única de 10 mg kg⁻¹ de fenilbutazona por via intravenosa, uma hora antes da cirurgia. As amostras de sangue para a obtenção de soro e plasma foram coletadas para realização das análises laboratoriais em 11 tempos, ou seja, tempo 0h, 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15 (15d) e 30 (30d) dias após a cirurgia. Foram determinados os valores de eritrócitos, volume globular, leucócitos totais, neutrófilos segmentados e bastonetes, linfócitos, eosinófilos, basófilos e monócitos e ainda sódio (Na), potássio (K), cálcio total (Cat) e ionizado (Cai), cloreto (Cl), fósforo (P) e magnésio (Mg). Não se constatou diferença entre momentos, tampouco entre grupos, nas contagens de hemácias e no valor do hematócrito como citado por FAGLIARI et al. (2002). A concentração de fósforo aumentou no grupo controle das búfalas (BC) e no grupo tratado (BT), às 72h e 96h, respectivamente. O magnésio se apresentou, no início do experimento (0h) e ao final (30d), significativamente maior nos grupos das búfalas (BT e BC) do que nos grupos das vacas (VT e VC). Suas concentrações variaram de 2,62 a 2,76 mg/dL nos grupos das búfalas e de 2,0 a 2,38 mg/dL nos grupos das vacas. Vacas e búfalas apresentam neutrofilia 12 horas após a laparotomia. A laparotomia e ou o tratamento com fenilbutazona não interferem nas concentrações de sódio, potássio e cálcio ionizado.

Palavras-Chave: búfala, eletrólitos, fenilbutazona, hemograma, vaca

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

As búfalas são animais rústicos, de pele espessa e com poucos pêlos, adaptadas a regiões alagadiças. O ciclo estral é sazonal, diferente das vacas (VALE & RIBEIRO, 2005). Sendo o ciclo estral diferente é possível supor que outros mecanismos fisiológicos, como a resposta inflamatória, cicatricial e o metabolismo dos fármacos possam ser distintos daqueles mencionados para bovinos. Há poucos trabalhos comparando tais respostas nessas espécies. Sabe-se que todo procedimento cirúrgico, como a laparotomia, induz dor aguda que se mantém por horas e até dias após a intervenção (STILWELL, 2009). O uso de antiinflamatórios não-esteróides (AINEs) antes do procedimento cirúrgico reduz a liberação de mediadores da inflamação e, conseqüentemente, minimiza a reação inflamatória e a dor (DOWLING, 2003).

A meia-vida plasmática da fenilbutazona em humanos pode chegar até 72 horas e, em suínos, de 2 a 6 horas (BOOTH, 1992; INSEL, 1996); em cães pode variar entre três e oito horas (BOOTH, 1992); em eqüinos por via intravenosa pode ser entre 3,5 a 7,0 horas (TOBIN et al., 1986; VICENTE, 2004); em pôneis é de aproximadamente seis horas (SNOW et al., 1981). A meia-vida plasmática da fenilbutazona é longa em bovinos e recomenda-se dose inicial de 10 a 20mg/kg de peso vivo e dose de manutenção de 2,5 a 5 mg/kg, a cada 48 horas (ARIFAH & LEES, 2002). Seis a oito horas após a administração intravenosa de fenilbutazona, De VEAU et al. (2002) notaram aumento da concentração da forma livre desse fármaco, provavelmente devido ao ciclo enterohepático.

Dentre as células avaliadas para a determinação do tipo de lesão inflamatória, incluem-se os neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monócitos e linfócitos. Segundo KANEKO et al. (2008), na fase inicial de uma infecção ou inflamação, verifica-se leucocitose neutrofílica, linfopenia, eosinopenia e basopenia devido ao estresse causado pela liberação de cortisol e adrenalina. Eventualmente encontra-se monocitopenia. Após esta fase inicial nota-se leucopenia, indicando o seqüestro dos leucócitos para as paredes das alças intestinais comprometidas ou para a cavidade

abdominal em casos de peritonite (FAGLIARI & SILVA, 2002). A presença de leucopenia com desvio à esquerda por dois dias consecutivos evidencia boa resposta com hiperplasia medular, porém quando esta se prolonga por sete dias indica degeneração, com liberação de células jovens na corrente sanguínea.

A neutrofilia normalmente relaciona-se com resposta inflamatória crônica e a neutropenia com resposta aguda, devido à marginação e migração de neutrófilos para os tecidos (LASSEN & SWARDSON, 1995).

Os resultados do hemograma, isoladamente, são inespecíficos, mas a combinação com outros exames laboratoriais auxilia na caracterização da natureza do distúrbio e na elaboração do prognóstico, em termos de estado de hidratação, risco cirúrgico, tipo e duração do processo inflamatório (FAGLIARI & SILVA, 2002).

Em estudo, DIAS JUNIOR et al. (2006) relataram não terem constatado diferenças entre o número de hemácias e o volume globular em animais da raça Aquitânica, Holandesa e Guzerá. FAGLIARI et al. (1998) não observaram influência da idade no número de hemácias de bovinos das raças Nelore e Holandesa.

A contagem total de leucócitos, linfócitos e monócitos em búfalos aumenta durante processos infecciosos (HILALI et al. 2006). ZARGHAM KHAN et al. (1997) relatam que, em búfalos, o aumento da contagem total de leucócitos é indicador confiável de doença inflamatória aguda, enquanto o aumento do teor plasmático de fibrinogênio é mais confiável tanto na fase aguda como crônica da inflamação. STOCKHAM (2000) descreve que, em bovinos, a resposta leucocitária esperada frente uma inflamação aguda grave é a neutropenia. A neutropenia é um achado comum em equinos intoxicados por antiinflamatórios não-esteróides (MELO et al., 2009). Sabe-se, também, que em equinos o uso de antiinflamatórios não esteróides, como a fenilbutazona, pode induzir hipoproteinemia e, secundariamente, hipocalcemia e hipomagnesemia pela perda desses eletrólitos que se ligam às proteínas (MELO et al., 2009).

Nas doenças obstrutivas do trato gastrointestinal de bovinos, as quais incluem deslocamento de abomaso, indigestão vaginal, intussuscepção e torção de ceco,

achados como hipocloremia, hipocalcemia, alcalose metabólica e, em um grau menor, hiponatremia são considerados normais (BRAUN et al., 1990; WARD et al., 1994; PEEK et al., 2000). Devido ao seu movimento acoplado com o transporte de outros íons, o cloro é importante para a produção de fluido cerebroespinal, absorção de eletrólitos da alça de Henle e absorção e excreção de fluidos e eletrólitos do trato gastrointestinal. O seu metabolismo é regulado de forma secundária ao do sódio (RUSSELL & ROUSSEL, 2007). As concentrações de sódio e potássio são fisiologicamente importantes na manutenção das funções cardíaca e músculo-esquelética (SEAHORN & SEAHORN, 2003). O sódio é o principal cátion extracelular e é responsável pela força osmótica que mantém o volume do líquido extracelular. Já o potássio é o principal cátion do líquido intracelular e sua manutenção é produto da ingestão, absorção intestinal e perdas na urina, suor e fezes. Com isso, o organismo procura manter e preservar suas concentrações séricas dentro de limites fisiológicos (RUSSELL & ROUSSEL, 2007). AKHTAR et al. (2009) afirmam que vacas durante a gestação e a lactação não exibiram alteração de seus teores de sódio, potássio e cloreto. Também as concentrações de cálcio total, cálcio ionizado e fósforo não se alteraram durante infecção por *Trypanosoma vivax* nessa espécie (MOURA et al., 2009).

O hormônio paratireóideo exerce sobre a fosfatemia influência oposta à exercida sobre a calcemia, isto é, tende a reduzir a fosfatemia, por aumentar a excreção renal de fosfato, a despeito de causar mobilização do mesmo a partir dos ossos. O estudo do fósforo mostra que as alterações de fosfatemia independem, muitas vezes, de qualquer distúrbio hidroeletrolítico, prendendo-se geralmente a problemas metabólicos como os quadros de endotoxemia (LOPES et al., 2003).

GARCIA-LOPEZ et al. (2001) afirmam que a determinação da concentração do magnésio pode ser útil na avaliação da severidade de diversas enfermidades clínicas.

A mensuração de eletrólitos constitui exames laboratoriais importantes para caracterização e avaliação da intensidade dos desequilíbrios hidroeletrolíticos e ácido-base. Anormalidades eletrolíticas e ácido-base, usualmente, não definem o diagnóstico, mas podem alterar o prognóstico (JOHNSON, 1995). O cloreto sérico diminuído tem sido um bom indicador de prognósticos desfavoráveis no pós-operatório de vólvulo de

abomaso (CONSTABLE et al., 1991). No entanto, ROUSSEL et al. (1998) afirmam que hipocloremia e alcalose metabólica são sinais não específicos em vacas doentes e cerca de 40% das vacas desidratadas estão em alcalose ou em hipocloremia.

Um estudo *in vitro* demonstrou que, em ruminantes, a produção de ácidos graxos de cadeia curta é importante para a absorção de magnésio, o qual é necessário para a produção de energia (ATP) bem como para o relaxamento muscular. Quando há maior concentração de potássio no intestino há menor absorção de magnésio, e o aumento do fornecimento de magnésio reduz esse efeito (WILHELM et al., 2005).

2. OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da laparotomia exploratória e do uso da fenilbutazona sobre o hemograma e as concentrações de eletrólitos de bovinos e bubalinos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A composição dos grupos experimentais, os procedimentos cirúrgicos e os momentos das colheitas de amostras de sangue foram idênticos aos anteriormente descritos no Capítulo 2.

A partir das amostras de sangue venoso coletadas em frascos contendo ácido etilenodiamino tetracético (EDTA) foram obtidas as contagens de hemácias e de leucócitos em contador de células automático¹. O volume globular foi obtido em microtubos de 50µL submetidos à centrifugação a 13.000 x g durante 5 minutos. A contagem diferencial de leucócitos foi realizada em esfregaço sanguíneo corado pela técnica de Rosenfeld modificada, após contagem de 100 células, em microscopia óptica (THRALL, 2007).

No soro sanguíneo foram mensuradas as concentrações de cálcio total (método CPC), cloreto (método Labtest), fósforo (método de Daly e Ertinghausen modificado) e magnésio (método Labtest), utilizando-se conjuntos de reagentes de uso comercial². As leituras das amostras foram realizadas em espectrofotômetro³, com luz de comprimento de onda apropriado para cada teste. Adicionalmente, foram determinados os teores séricos de sódio, potássio e cálcio iônico (método do íon seletivo)⁴.

Na análise estatística dos resultados foram utilizados os mesmos procedimentos descritos anteriormente no Capítulo 2.

¹ CC-530, CELM, Barueri-SP

² Labtest Diagnóstica, Lagoa Santa-MG

³ Labquest, Labtest, Belo Horizonte-MG

⁴ 9180 Electrolyte Analyser, Roche Diagnostics, Mannheim, Germany

4. RESULTADOS

Os valores da contagem de hemácias e do volume globular são apresentados na Tabela 1. Na Tabela 2 constam os valores das contagens total e diferencial de leucócitos. Os neutrófilos bastonetes, eosinófilos, basófilos e monócitos não constam nas tabelas devido a grande variação individual que foi encontrada, sendo feita apenas uma análise descritiva dessas variáveis. Os neutrófilos bastonetes tiveram comportamento semelhante tanto nos grupos das vacas (VT e VC) quanto nos grupos das búfalas (BT e BC), se elevando nas primeiras 24 horas (12h e 24h) após a intervenção cirúrgica e diminuindo nos momentos seguintes. Os valores variaram de 32 a 218 neutrófilos bastonetes no grupo de vacas tratadas (VT) e de 63 a 289 células no grupo de vacas controle (VC). Nas búfalas, os valores encontrados variaram de 41 a 766 neutrófilos bastonetes no grupo de búfalas tratadas (BT) e de 14 a 995 neutrófilos bastonetes no grupo de búfalas controle (BC).

Na contagem diferencial dos leucócitos os monócitos apresentaram aumento com 48 horas em todos os grupos. A contagem variou de 1 a 5 monócitos nos grupos de vacas e búfalas tratadas (VT e BT) e de 1 a 3 nos grupos de vacas e búfalas controle (VC e BC).

O comportamento dos eosinófilos foi semelhante entre as espécies. Os grupos das vacas (VT e VC) mostraram resposta semelhante, com diminuição da contagem de eosinófilos 6h após a cirurgia, apresentando elevação até os valores inicialmente mensurados 15 dias depois do ato cirúrgico. Também os grupos das búfalas (BT e BC) mantiveram traçado similar. Os valores iniciais foram de 75 eosinófilos nas búfalas controle (BC) e 90 eosinófilos nas búfalas tratadas, observando-se decréscimo 6 horas após a cirurgia, e posterior elevação até o fim do experimento (15d), quando mensurou-se 662 eosinófilos no grupo de búfalas controle (BC) e 622 eosinófilos no grupo de búfalas tratadas (BT). Os eosinófilos variaram de 288 a 1172 no grupo de vacas tratadas (VT) e 251 a 984 células no grupo de vacas controle (VC). Nas búfalas, a variação observada foi de 21 a 622 e de 48 a 662 eosinófilos nos grupos BT e BC, respectivamente.

Ocasionalmente foram verificados alguns basófilos; as contagens variaram de 0 a 126 basófilos, no grupo VT, e de 0 a 194 basófilos, no grupo VC. Não foram encontrados basófilos no esfregaço sanguíneo de animais dos grupos BT e BC.

As concentrações séricas de sódio, potássio, cálcio total, cálcio ionizado, cloreto, fósforo e magnésio são apresentadas nas Tabelas BT e BC.

Tabela 1. Médias e desvios-padrão do número de hemácias (He) e do volume globular (VG) dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Constituinte	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
He/μL ($\times 10^6$)											
VT	8,63 \pm 3,4A	9,01 \pm 3,1A	6,96 \pm 1,0A	6,27 \pm 1,1A	6,95 \pm 0,9A	6,29 \pm 1,1A	6,33 \pm 0,6A	6,39 \pm 0,9A	5,81 \pm 1,3A	6,88 \pm 1,5A	7,30 \pm 1,1A
VC	6,70 \pm 1,2A	7,29 \pm 2,6A	6,44 \pm 1,0A	7,32 \pm 1,4A	6,22 \pm 2,0A	7,93 \pm 3,6A	5,70 \pm 1,4A	6,74 \pm 1,5A	6,97 \pm 1,8A	9,28 \pm 4,6A	7,52 \pm 0,8A
BT	7,93 \pm 0,8A	8,81 \pm 1,3A	8,23 \pm 0,9A	9,56 \pm 2,7A	7,11 \pm 1,0A	8,61 \pm 3,6A	10,16 \pm 5,6A	7,18 \pm 2,2A	9,99 \pm 2,9A	11,06 \pm 3,8A	8,87 \pm 3,7A
BC	8,38 \pm 0,4A	8,91 \pm 0,5A	8,54 \pm 1,1A	10,87 \pm 4A	8,44 \pm 1,5A	5,86 \pm 1,6A	7,73 \pm 2,0A	8,14 \pm 3,1A	9,56 \pm 2,3A	12,57 \pm 3,9A	13,08 \pm 4,5A
VG (%)											
VT	39 \pm 2,6A	40 \pm 3,9A	39 \pm 2,7A	39 \pm 2,2 A	40 \pm 3,9A	38 \pm 1,1A	37 \pm 2,4A	36 \pm 2,6A	37 \pm 2,8A	39 \pm 3,3A	36 \pm 9,0A
VC	38 \pm 4,2A	37 \pm 3,4A	40 \pm 3,1A	37 \pm 4,5A	35 \pm 2,8A	36 \pm 3,1A	34 \pm 3,0A	34 \pm 2,9A	34 \pm 3,3A	36 \pm 2,1A	39 \pm 4,4A
BT	34,3 \pm 3,5A	36,7 \pm 3,1A	36,4 \pm 4,4A	35,1 \pm 7,6A	31,9 \pm 5,9A	31,9 \pm 3,8A	31,7 \pm 4,5A	29,4 \pm 8,0A	30,6 \pm 3,8A	36,0 \pm 7,5A	35,9 \pm 4,9A
BC	38,7 \pm 2,1A	38,6 \pm 2,6A	38,9 \pm 3,1A	38,6 \pm 2,8A	38,1 \pm 4,1A	35,4 \pm 4,0A	34,7 \pm 3,1A	34,3 \pm 2,9A	37,9 \pm 5,8A	36,1 \pm 2,0A	37,6 \pm 6,5A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. ($p < 0,05$)

* – assinala diferenças significativas entre momentos. ($p < 0,05$)

Tabela 2. Médias e desvios-padrão do leucograma dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Constituinte	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
Le/μL ($\times 10^3$)											
VT	10,6 \pm 2,2A	12,7 \pm 3,0A	9,6 \pm 3,0A	10,6 \pm 2,1A	10,7 \pm 4,8A	11,3 \pm 4,8A	10,7 \pm 2,7A	10,5 \pm 2,3A	9,5 \pm 2,2A	10,9 \pm 3,3A	10,6 \pm 3,9A
VC	11,9 \pm 3,3A	14,1 \pm 3,9A	12,5 \pm 3,5A	15,3 \pm 6,3A	11,1 \pm 6,6A	14,4 \pm 6,5A	11,2 \pm 4,4A	11,3 \pm 4,8A	12,7 \pm 6,6A	12,8 \pm 4,0A	14,5 \pm 5,3A
BT	12,6 \pm 2,5A	14,4 \pm 1,4A	13,4 \pm 1,6A	14,1 \pm 3,4A	12,1 \pm 2,4A	9,0 \pm 2,1*A	7,8 \pm 4,0*A	9,4 \pm 2,9*A	8,2 \pm 3,5*A	6,9 \pm 2,1*AB	10,1 \pm 1,3A
BC	13,2 \pm 2,1A	15,4 \pm 2,2A	16,1 \pm 2,5A	16,7 \pm 3,4A	12,7 \pm 2,9A	12,3 \pm 1,4A	9,7 \pm 2,0*A	9,6 \pm 2,5*A	7,4 \pm 4,0*A	6,3 \pm 1,7*B	12,2 \pm 3,6A
NS/μL($\times 10^3$)											
VT	3,31 \pm 1,0AB	5,28 \pm 2,0AB	3,93 \pm 1,9A	4,41 \pm 2,5*A	4,36 \pm 2,1AB	4,30 \pm 1,4A	3,39 \pm 0,8*AB	2,06 \pm 1,2B	2,05 \pm 1,3A	2,09 \pm 1,2*B	1,90 \pm 0,8*B
VC	2,93 \pm 0,9B	4,64 \pm 1,8B	5,21 \pm 1,7*A	6,49 \pm 2,3*A	3,54 \pm 1,3B	4,69 \pm 1,4A	2,95 \pm 0,6B	2,02 \pm 0,7B	2,57 \pm 0,8A	2,57 \pm 0,6B	2,78 \pm 0,7B
BT	5,41 \pm 1,2A	6,91 \pm 1,2A	6,37 \pm 1,1A	7,92 \pm 1,0*A	6,21 \pm 0,5*A	3,95 \pm 0,5A	2,87 \pm 1,4A	3,07 \pm 0,6A	2,08 \pm 0,5*A	2,93 \pm 1,4A	2,75 \pm 0,6*AB
BC	4,86 \pm 1,3A	5,94 \pm 2,6A	8,35 \pm 1,0*A	8,14 \pm 3,8*A	6,76 \pm 0,8*A	4,85 \pm 1,3A	4,29 \pm 1,2A	3,29 \pm 1,6A	2,06 \pm 0,6*A	1,78 \pm 0,6*AB	4,12 \pm 1,1A
Linfócitos/μL($\times 10^3$)											
VT	6,17 \pm 1,2A	6,46 \pm 2,1A	5,05 \pm 1,8A	4,17 \pm 2,4AB	5,75 \pm 2,1A	6,20 \pm 1,4A	6,41 \pm 0,8A	7,63 \pm 1,5AB	6,48 \pm 1,2AC	7,38 \pm 1,7A	7,65 \pm 1,2A
VC	8,01 \pm 1,2A	8,58 \pm 1,2A	6,89 \pm 1,7*A	8,27 \pm 2,3*A	7,09 \pm 1,6A	8,79 \pm 1,4A	7,42 \pm 0,8A	8,70 \pm 0,7A	9,28 \pm 0,7A	9,00 \pm 0,7A	10,45 \pm 1,3A
BT	6,88 \pm 1,2A	7,34 \pm 1,3A	6,29 \pm 0,9A	5,40 \pm 1,1*B	5,68 \pm 0,6A	4,57 \pm 0,6A	3,59 \pm 1,6A	5,91 \pm 0,7B	5,76 \pm 0,5*BC	3,92 \pm 1,2A	6,57 \pm 0,7*A
BC	8,02 \pm 1,3A	6,89 \pm 3,1A	7,10 \pm 1,0*A	6,06 \pm 1,0*B	5,84 \pm 0,8*A	7,02 \pm 1,3A	5,14 \pm 1,1A	4,65 \pm 2,2B	5,16 \pm 0,5B	4,06 \pm 0,7A	7,22 \pm 1,3A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. ($p < 0,05$)

* – assinala diferenças significativas entre momentos. ($p < 0,05$)

Tabela 3. Médias e desvios-padrão das concentrações séricas dos eletrólitos Na, K, Ca e Cai dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Constituinte	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
Na (mmol/L)											
VT	136,4±2,0AB	137,1±4,0A	136,7±5,7A	137,1±4,9A	138,0±5,1A	138,0±6,9A	139,7±5,7A	136,7±3,4A	137,8±2,5A	139,3±6,1A	137,1±5,1A
VC	137,3±3,9A	137,5±7,5A	135,8±5,5A	143,7±19,3A	132,4±8,9A	139,1±18,5A	137,7±6,4A	133,3±5,7A	134,0±6,9A	136,3±7,3A	130,1±7,7A
BT	126,4±8,9C	134,0±5,7A	130,0±4,8A	131,4±3,8A	134,0±4,4A	132,3±5,2A	131,6±2,4A	133,7±5,2A	133,3±5,8A	132,5±6,5A	131,0±1,9A
BC	128,3±9,6BC	119,7±16,8B	129,9±11,8A	131,6±8,8A	132,4±6,5A	132,6±4,9A	134,6±9,7A	128,1±8,1A	133,3±7,9A	135,4±6,6A	132,6±10,6A
K (mmol/L)											
VT	4,4±0,6A	4,4±0,6A	4,7±0,4A	4,6±0,2A	4,3±0,3A	4,6±0,7A	4,3±0,2A	4,2±0,4A	4,2±0,2A	4,1±0,26A	4,6±0,27A
VC	3,93±0,9A	4,51±0,4A	4,39±0,3AB	4,36±0,4A	4,13±0,3A	4,56±0,5A	4,51±0,2A	4,40±0,2A	4,33±0,4A	4,23±0,42A	4,46±0,61A
BT	4,39±0,3A	4,87±0,6A	4,39±0,3AB	4,40±0,4A	4,33±0,3A	4,37±0,3A	4,25±0,2A	4,39±0,3A	4,56±0,6A	4,21±0,51A	5,09±0,18*A
BC	4,5±0,4A	4,0±0,5A	4,0±0,6B	3,7±0,6*B	4,2±0,6A	4,5±0,3A	4,7±0,5A	4,4±0,5A	4,8±0,5A	4,3±0,33A	4,9±1,04A
Ca⁺⁺ (mg/dL)											
VT	8,87±0,4A	9,02±0,7A	8,65±0,5A	8,76±0,6BC	8,41±0,8B	8,04±1,2A	8,35±0,5B	8,63±0,6B	8,77±0,4B	8,84±0,7B	9,29±0,5B
VC	9,62±1,3A	8,80±0,7A	8,78±1,2A	8,17±0,8B	8,18±0,8B	8,30±0,7A	8,59±0,5B	8,40±0,9B	9,30±1,0AB	8,95±0,5B	8,81±1,2B
BT	10,24±1,2A	9,88±0,9A	9,05±1,5*A	9,69±0,6A	8,86±0,4*A	9,11±0,6A	9,50±0,6AB	9,50±0,4A	9,78±0,6A	10,13±0,9A	10,62±0,8A
BC	9,61±1,0A	9,65±1,0A	9,03±1,5A	9,03±1,0*AC	9,70±0,9A	8,96±1,6A	10,00±1,0A	9,88±0,6A	10,26±0,7A	11,23±1,3*A	10,68±1,0A
Cai (mmol/L)											
VT	0,87± 0,2A	0,75± 0,1B	0,87± 0,1aB	0,77± 0,1aA	0,72± 0,3aB	0,86 ±0,1aA	0,80±0,1aA	0,66± 0,1B	0,74± 0,1A	0,84± 0,1A	0,81±0,1A
VC	0,87±0,1A	0,80±0,1B	0,87±0,1aB	0,78±0,1aA	0,80±0,1aB	0,84±0,1aA	0,75±0,1aA	0,68±0,1B	0,68±0,1A	0,86±0,1A	0,77±0,1A
BT	0,99±0,1A	1,06±0,1A	1,09±0,1aA	0,99±0,1abA	1,04±0,1aA	0,92±0,1abA	0,89±0,1abA	0,92±0,1A	0,81±0,1*A	0,90±0,2A	0,96±0,1A
BC	0,9±0,1A	0,9±0,1AB	0,9±0,1aB	1,0±0,1aA	0,9±0,1aB	0,8±0,1aA	0,8±0,1aA	0,8±0,1B	0,8±0,1A	0,9±0,2A	0,9±0,2A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. (p<0,05)

*– assinala diferenças significativas entre momentos. (p<0,05)

Tabela 4. Médias e desvios-padrão das concentrações séricas dos eletrólitos Cl, P e Mg dos animais dos grupos VT (vacas tratadas), VC (vacas controle), BT (búfalas tratadas) e BC (búfalas controle) antes da laparotomia 0h e 1h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h e 15dias e 30 dias após a intervenção.

Constituinte	0h	1h	6h	12h	24h	48h	72h	96h	120h	15d	30d
Cl (mmol/L)											
VT	98,7±10,6A	91,9±2,8A	94,2±7,4A	96,3±9,1AB	94,8±8,9A	99,6±8,4AB	99,0±8,0A	94,2±11,8A	95,8±8,2A	97,4±10,4A	92,0±9,0A
VC	104,0±10,4A	98,3±12,6A	115,8±31,6A	110,6±17,3A	108,2±15,8A	109,8±9,8A	111,7±19,8A	105,0±13,2A	107,4±12,9A	112,6±13,9A	107,1±21,1A
BT	89,9±13,7A	97,9±14,9A	98,2±11,6A	96,0±19,9AB	94,3±11,0A	94,0±15,3B	96,8±8,1AB	96,0±14,7A	100,0±9,8A	95,7±17,6A	91,7±19,9A
BC	74,9±32,3A	77,9±33,7A	79,2±33,7A	75,9±32,9B	82,8±36,2A	82,1±35,2B	79,2±33,2B	77,6±32,9A	84,3±36,2A	82,8±36,5A	77,9±32,7A
P (mg/dL)											
VT	5,55±1,2A	5,81±0,7A	5,39±0,4A	5,57±0,6A	5,67±1,2A	5,53±1,0A	6,78±0,8A	7,16±0,7A	7,39±1,1A	6,09±1,6A	5,57±1,0AC
VC	6,13±1,7A	6,06±1,6A	5,39±1,3A	5,53±0,9A	6,26±1,9A	6,02±1,2A	6,95±1,3A	7,68±1,5A	7,93±1,8A	7,17±1,5A	6,38±0,9A
BT	4,75±1,1A	5,04±1,3A	4,33±0,8A	5,07±0,7AB	4,38±1,1A	5,44±1,0A	5,83±2,1A	6,61±1,4*A	5,62±0,8B	5,77±1,9A	5,15±0,7BC
BC	4,7±0,5A	4,6±0,6A	4,5±0,8A	4,0±0,8B	4,5±0,7A	5,4±1,2A	6,7±1,1*A	6,7±1,7*A	6,6±1,6*AB	5,7±0,9*A	4,5±0,6B
Mg (mg/dL)											
VT	2,36±0,3B	2,28±0,3A	2,16±0,2B	2,13±0,2A	2,14±0,4A	2,15±0,3A	2,28±0,4A	2,38±0,3A	2,30±0,4A	2,10±0,3A	2,38±0,2B
VC	2,00±0,6B	2,04±0,6A	1,95±0,6B	1,84±0,6A	1,76±0,5*A	1,76±0,5*A	1,93±0,6A	2,15±0,7A	2,26±0,7A	1,86±0,6A	2,08±0,7B
BT	2,62±0,2A	2,43±0,3A	2,26±0,2AB	2,20±0,3A	2,16±0,3A	2,28±0,2A	2,17±0,2A	2,31±0,3A	2,31±0,2A	2,43±0,3A	2,76±0,2*A
BC	2,6±0,2AB	2,5±0,3A	2,5±0,2A	2,3±0,2*A	2,2±0,1*A	2,1±0,2*A	2,2±0,2*A	2,2±0,1*A	2,4±0,2A	2,3±0,3A	2,7±0,2*A

A, B, C – assinalam diferenças significativas entre grupos. ($p < 0,05$)

* – assinala diferenças significativas entre momentos. ($p < 0,05$)

5. DISCUSSÃO

A contagem de eritrócitos e o volume globular mantiveram-se inalterados durante toda a fase experimental, não houve diferença entre grupos nem dentro dos grupos ao longo do tempo ($P < 0,05$). Os valores obtidos da contagem do eritrograma e volume globular para búfalos estão dentro dos valores encontrados como referência para essa faixa etária e sexo por GOMES et al. (2010) e para as vacas confere com os relacionados por GEORGE et al. (2010) como sendo de referência para a espécie bovina.

O fato do número de eritrócitos e do volume globular ter se mantido sem alteração, talvez expresse que essas variáveis não sejam específicas para avaliação da progressão de pós-operatório, à exceção seria se os animais tivessem desenvolvido hemoconcentração decorrente da desidratação. Nesse caso, o volume globular associado à proteína total teria grande valor, como citou FAGLIARI & SILVA (2002). Além disso, pode-se também afirmar que o uso da fenilbutazona não influenciou os valores desses parâmetros baseado nos resultados do VC e BC.

Na contagem do número total de leucócitos, apesar de não ter ocorrido diferença significativa ($P > 0,05$) entre grupos e nos grupos ao longo do tempo, deve-se ressaltar que nas primeiras 48 horas da fase experimental, com exceção de 0h, foram realizadas cinco avaliações do número de leucócitos (1h, 6h, 12h, 24h e 48h), e como nos animais foi administrada dose terapêutica de fenilbutazona para bovinos, $10\text{mg kg}^{-1} 48\text{ h}^{-1}$ (ARIFAH & LEES, 2002), esperava-se que nos animais de VT e BT não houvesse o aparecimento de leucocitose, pois como citou JAIN (1993) o aumento do número de leucócitos acima da faixa de referência, é um achado comum em processos inflamatórios. Contudo, nas primeiras 48 horas constatou-se 0% de leucocitose no VT, 60% no G2, 40% no G3 e 60% no G4 (Tabela 2). Esse achado sinaliza que a administração de fenilbutazona teve efeito anti-inflamatório, principalmente em bovinos (G1). Essa afirmação é corroborada pelos relatos de ZARGHAM KHAN et al. (1997) que descrevem a leucocitose como indicador confiável de inflamação aguda em bubalinos. O fato de 40% dos bubalinos (G3) que receberam uma dose de fenilbutazona terem apresentado leucocitose nas primeiras 48 horas da fase experimental, possivelmente

esse evento esteja sinalizando que a posologia utilizada no presente ensaio não é a mais adequada para essa espécie, visto que em bovinos (G1) esse índice foi zero. Apesar do fibrinogênio nesse mesmo estudo ter tido uma concentração menor nas búfalas tratadas que nos outros grupos nas primeiras 12 horas.

Quanto à contagem diferencial dos leucócitos, os neutrófilos segmentados apresentaram aumento significativo, em todos os grupos, a partir de 12 horas (Tabela 2), sendo considerado o valor de 0h como referência. No entanto se utilizarmos os valores de referência da literatura (GEORGE et al., 2010), teremos neutrofilia já na primeira hora após a cirurgia (M1) em ambas as espécies. Essa neutrofilia se prolonga até 48 horas nas vacas, enquanto nas búfalas tratadas até 24 horas e nas búfalas controle até 72 horas após a laparotomia. Tal delineamento discorda dos resultados obtidos por STOCKHAM (2000) que relata neutropenia em bovinos durante uma resposta de fase aguda. E corrobora com HILALI et al. (2006) que encontraram leucocitose na resposta de búfalos frente a infecção por *trypanossoma*. Os neutrófilos bastonetes apresentaram, nos grupos das búfalas, aumentos que chegaram à contagem superior a 700 bastonetes. Em vacas contagens a cima de 200 células pode indicar processos inflamatórios e até mesmo infecciosos (GEORGE et al., 2010).

No presente estudo a contagem de monócitos apresentou aumento, não significativo, a partir de 48 horas nos grupos tratados (VT e BT), bem como no trabalho de AMORIM et al. (2003) que relatam monocitose em bovinos 96 horas após biópsia hepática e HILALI et al. (2006) que descrevem que a contagem de monócitos aumenta durante processos inflamatórios e/ou infecciosos.

Como relatado por KANEKO et al. (2008), o estresse induz à eosinofilia e à basopenia. Esse fato deve ter colaborado com a diminuição da contagem de eosinófilos no 6h após a cirurgia e a ausência de basófilos nos grupos das búfalas, animais nitidamente mais estressados que as vacas.

Apesar de não ocorrido diferença significativa os animais de VT tiveram linfocitose em 96h e 30d. As vacas não tratadas (VC) apresentaram linfocitose em vários momentos após o procedimento cirúrgico (1h, 12h, 48h e a partir de 96h até 30d). AMORIM et al. (2003) também não observou linfocitose em bobinos após biópsia

hepática. Ainda nas búfalas não se observou linfocitose, se considerarmos os mesmos valores de referência de bovinos (Tabela 2).

Diante das informações prestadas por RUSSEL & ROUSSEL (2007) de que o organismo procura manter e preservar suas concentrações séricas de sódio e potássio e frente à inobservância de variações séricas desses eletrólitos, constatou-se que a laparotomia, tampouco o tratamento com a fenilbutazona foram incapazes de interferir nesses parâmetros. De forma análoga, AKHTAR et al. (2009) verificaram que a gestação e a lactação, em vacas, não interferiram nas concentrações séricas desses eletrólitos. Apenas uma ressalva pode ser descrita quanto ao grupo de búfalas controle (BC), onde houve uma redução do teor de potássio com 12 horas do evento cirúrgico (Tabela 3).

O BC também apresentou diminuição significativa em 6h e 12h quando comparado aos demais grupos, porém sem significado clínico, pois os valores mantiveram-se na faixa de referência (Tabela 3).

O teor de cloreto não variou depois da cirurgia ou do tratamento com da fenilbutazona (Tabela 4). Esse eletrólito é o principal ânion no líquido extracelular e funciona predominantemente nos processos de transporte integral para cátion e no balanço hídrico e como ânion conjugado no metabolismo ácido-base. O seu metabolismo é regulado de forma secundária ao do sódio (RUSSELL & ROUSSEL, 2007).

Nesse estudo, a dosagem do teor de cálcio total, apresentou diferença entre as espécies com 72 horas, 96 horas, 15 e 30 dias após a cirurgia (Tabela 3). Entretanto, MOURA et al. (2009) relatam que os teores de cálcio total, cálcio ionizado e fósforo, em bovinos acometidos por parasitemia, não se alteraram. A determinação do cálcio ionizado é o único método clinicamente relevante para se definir essa variável. O nível de cálcio ionizado é mantido em uma escala normal, porque esse é o valor que determina a liberação de paratormônio e de calcitonina. Os sinais clínicos da hipocalcemia referente ao sistema músculo esquelético incluem a tetania. Aparentemente, isso resulta das diferenças no papel do cálcio em controlar a liberação de acetilcolina e a propagação de sinal na junção neuromuscular (GARCIA-LOPEZ et al., 2001). Essa explicação justifica o fato de o cálcio ionizado ter se alterado durante

todo o experimento. Apenas o grupo tratado das búfalas apresentou uma diminuição no teor do cálcio ionizado com 120 horas após a cirurgia (Tabela 3). GARCIA-LOPEZ et al. (2001) relataram que equino com lesão isquêmica do intestino apresentam teores de cálcio diminuídos. Nesse estudo observou-se diminuição da concentração sérica de cálcio ionizado nas vacas controle (VC) às 96 horas e nas vacas tratadas (VT) as 96 horas e 120 horas.

A laparotomia exploratória e o tratamento com a fenilbutazona não interferiram na dosagem dos teores séricos de fósforo, o que corrobora com LOPES et al. (2003). Esses autores descrevem que as alterações de fosfatemia independem, muitas vezes, de qualquer distúrbio hidro-eletrolítico. Apesar dessa observação, pôde-se registrar elevação dos valores de fósforo nos grupos da espécie bubalina. Isso ocorreu, no grupo controle das búfalas (BC) e no grupo tratado (BT), às 72h e 96h, respectivamente. Nas aferições do 30º dia todos os valores haviam retornado à normalidade (Tabela 4).

As búfalas apresentaram teor de magnésio superior ao das vacas no momento inicial (0h) e 30 dias (30d) após a cirurgia (Tabela 4). Esses registros exibem que a concentração basal de búfalas é superior à das vacas. Esse parâmetro nos grupos controle (VC e BC) apresentaram declínio significativo a partir de 24 horas até 72 horas para o grupo das vacas (VC) e de 12 horas até 96 horas para o grupo das búfalas (BC), o que evidencia que não são apenas enfermidades infecciosas que podem diminuir a concentração do magnésio, como relatado por WILHELM et al. (2005) nos casos de enterites e de clostridiose. GARCIA-LOPEZ et al. (2001) reiteram que a determinação da concentração desse elemento pode ser útil na avaliação da severidade das alterações clínicas.

6. CONCLUSÃO

A contagem de hemácias e o volume globular não diferiram entre vacas e búfalas.

O tratamento com uma aplicação de fenilbutazona não alterou a contagem de hemácias e nem o volume globular.

Vacas e búfalas apresentaram neutrofilia 12 horas após a laparotomia.

A laparotomia e/ou o tratamento com fenilbutazona não interferiram nas concentrações de sódio, potássio e cálcio ionizado.

7. REFERÊNCIAS¹

- AKHTAR, M. S.; FAROOQ, A. A.; MUHAMMAD, S. A. et al. Serum Electrolyte and Mineral Variations During Pregnancy and Lactation in Nili-Ravi Buffalo. **Biological Trace Element Research**, 29 dez. 2009. Disponível em: < <http://www.springerlink.com/content/85h5080gn1336068/> > Acesso em: 10 jun. 2010.
- AMORIM, R.M.; BORGES, A.S.; KUCHEMUCK, M.R.G.; et al. Bioquímica sérica e hemograma de bovinos antes e após técnica de biópsia hepática. **Ciência Rural**, v.33, n.3, p. 519-523, 2003.
- ARIFAH, A. K.; LEES, P. Pharmacodynamics and pharmacokinetics of phenylbutazone in calves. **Journal Veterinary Pharmacology Therapeutics**, v.25, p.299–309, 2002.
- BOOTH, N.H. Analgésicos não-narcóticos. In: BOOTH, N.H.; McDONALD, L.E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. Cap.16. p.262-288.
- BRAUN, U.; STEINER, A.; KAEQI, B. Clinical, haematological and biochemical findings and the results of treatment of cattle with acute functions pyloric stenosis. **Veterinary Record**, n.126, p. 107–110, 1990.
- CONSTABLE, P. D.; JEAN, G.; HULL, B. L. et al. Preoperative prognostic indicators in cattle with abomasal volvulus. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 12, n. 198, p. 2077–2085, 1991
- De VEAU, E. J. I.; PEDERSOLI, W.; CULLISON, R. et al. Pharmacokinetics of phenylbutazone in beef steers. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, n.25, p.195-200, 2002.
- DIAS JUNIOR, R. F.; BRACARENSE, A. P. F. R. L.; MARÇAL, W. S. et al. Valores de referência e influência da idade no eritograma de fêmeas bovinas da raça Aquitânica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.311-315, 2006.

¹ ABNT-NR6023

- DOWLING, P.M. Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs In: ROBINSON, N.E. **Current therapy in equine medicine 5**. St. Louis: Saunders, 2003. p.11-16.
- FAGLIARI, J. J., SANTANA, A. E.; LUCAS, F. A. et al. Constituintes sangüíneos de bovinos lactentes, desmamados e adultos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinas (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.50, p.273–282, 1998.
- FAGLIARI, J.J.; SILVA, S.L. Hemograma e proteinograma plasmático de eqüinos hígdidos e de eqüinos acometidos por abdômen agudo, antes e após laparotomia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.54, n.6, p.559-567, 2002.
- GARCIA-LOPEZ, J. M.; PROVOST, P. J.; RUSH, J. E. et al. Prevalence and prognostic importance of hypomagnesemia and hypocalcemia in horses that have colic surgery. **American Journal Veterinary Research**, v.62, n.1, p.7-12, 2001.
- HILALI, M.; ABDEL-GAWAD, A.; NASSAR, A. et al. Hematological and biochemical changes in water buffalo calves (*Bubalus bubalis*) infected with *Trypanosoma evansi*. **Parasitology. Veterinary Parasitology**, v.139, p. 237–243, 2006.
- INSEL, P.A. Fármacos analgésico-antipiréticos e antiinflamatórios e medicamentos usados no tratamento da gota. In: GILMAN, A.G. et al. **As bases farmacológicas da terapêutica**. Rio de Janeiro: Mc Graw-Hill, 1996. Cap.27, p.449-480.
- JOHNSON, P.J. Electrolyte and acid-base disturbances in the horse. **Veterinary Clinics of North America Equine Practice**, v. 11, n.3, p. 491-514, 1995.
- LASSEN, E.D.; SWARDSON, C.J. Hematology and homeostasis in the horse: normal function abnormalities. **Clinical Pathology**, v.11, n.3, p.351-389, 1995.
- LOPES, J. B.; FURTADO, C. E.; VITTI, D. M. S. S. et al. Metabolismo do fósforo em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1348-1353, 2003.
- MELO, U. P.; FIÓRIO, R. C.; ARAÚJO, T. B. S. et al. Intoxicação por fenilbutazona em equino: relato de caso. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.2, p.111-116, 2009.
- MOURA, D. M.; PANETO, J. C. C.; BITTAR, E. R. et al. Perfil bioquímico de bovinos naturalmente infectados por *Trypanosoma vivax*. In: Congresso Brasileiro de Buiatria, 8.; 2009, Belo Horizonte. **Anais do Congresso Brasileiro**

- de Buiatria, 8.** Belo Horizonte: Ciência Animal Brasileira – Suplemento 1. 2009. p. 648-653.
- PEEK, S. F.; DIVERS, T. J.; GUARD, C. et al. Hypokalemia, muscle weakness, and recumbency in dairy cattle. **Veterinary Therapeutics**, v.1, n. 4, p. 235–244, 2000.
- ROUSSEL, A. J.; COHEN, N. D.; HOLLAND, P.S. et al. Alterations in acid-base balance and serum electrolyte concentrations in cattle: 632 cases (1984-1994). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, n.212, v.11, p.1769–75, 1998.
- RUSSELL, K. E.; ROUSSEL, A. J. Evaluation of the ruminant serum chemistry profile. **Veterinary Clinics Food Animal Practice**, v. 23 p. 403–426, 2007.
- SEAHORN, J.L.; SEAHORN, T.L. Fluid therapy in horses with gastrointestinal disease. **Veterinary Clinical North American Equine Animal Practice**, v.9, n.3, p.577-604, 2003.
- SNOW, D. H; BAXTER, P.; WHITING, B. Phenylbutazone toxicosis in equidae: a biochemical and pathophysiologic study. **American Journal of Veterinary Research**, Washington, v.42, n.10, p.1754-1759, 1981.
- STILWELL, G. T. Pain evaluation and control after routine interventions in cattle. 2009. 185f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa.
- STOCKHAM, S. L. Hematologic changes due to bacterial infections. In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G.; JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p.38-50.
- THRALL, M. A. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 2007.
- VALE, W. G.; RIBEIRO, H. F. L. Características reprodutivas dos bubalinos: Puberdade, ciclo estral, involução uterina e atividade ovariana no pós-parto. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.29, n.2, p. 63-73, 2005.
- WARD, J. L; SMITH, D. F; FUBINI, S. L. et al. Evaluation of abomasal outflow diversion as an experimental model of hypochloremic, hypokalemic metabolic

alkalosis in lactating cows. **Canadian Journal Veterinary Research**, v. 58, p.13-19,1994.

WILHELM, Z.; PECHOVA, A.; VODICKA, R. Magnesium concentrations in serum and erythrocytes of ruminants, perissodactyla and primates in the Prague ZOO. **Acta veterinaria Brunensis**, v.74, p. 467–473, 2005.

ZARGHAM KHAN, M.; MUHAMMAD, G.; UMAR, A. et al. A preliminary comparison of plasma fibrinogen concentrations, leukocyte numbers and erythrocyte sedimentation rate as non-specific indicators of inflammatory conditions in buffalo (*Bubalis bubalis*). **Veterinary Research Communications**, v.21, p. 265-271, 1997.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)