

BOVINOS ALIMENTADOS COM CAPIM *Brachiaria* E *Andropogon*: HEMATOLOGIA E BIOQUÍMICA CLÍNICA

CECILIA NUNES MOREIRA,¹ TATIANE FURTADO DE CARVALHO,² THAYS NASCIMENTO COSTA,²
JOSÉ ANTONIO CARVALHO COLÚ DE QUEIROZ,² GUSTAVO LAGE,³ MITSUE HARAGUSHI⁴ E
MARIA CLORINDA SOARES FIORAVANTI⁵

1. Professora doutora, Campus Avançado de Jataí, UFG. E-mail: cissanm@yahoo.com.br. Autor correspondente.

2. Graduandos em Medicina Veterinária, UFG

3. Mestrando em Ciência Animal, EV/UFG

4. Pesquisador do Instituto Biológico de São Paulo

5. Professora doutora da EV/UFG

RESUMO

A fotossensibilização hepatógena em bovinos vem sendo associada a fatores como esporidesmina produzida pelo fungo *Pithomyces chartarum* e saponinas litogênicas das pastagens, e o consumo de capim *Brachiaria* tem sido responsabilizado pela ocorrência dessa enfermidade. Avaliaram-se os aspectos laboratoriais das alterações hepáticas de bovinos alimentados com capim *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* em uma mesma pastagem e *Andropogon gayanus*, correlacionando-as com o ganho em peso. Cinquenta bovinos foram divididos em dois grupos de 25 animais, alimentados com um dos dois gêneros de capim do desmame ao abate. Durante trinta meses foram realizadas colheitas das amostras de sangue, pesagem e exame clínico dos animais a cada sessenta dias aproximadamente. Do mesmo modo, colheram-se amostras das gramíneas

nos mesmos períodos. A quantidade de esporos do fungo *P. chartarum* e a concentração de saponinas litogênicas das pastagens foram determinadas para comparação com a bioquímica clínica. Nenhum animal apresentou alterações clínicas, no entanto, o ganho de peso foi maior nos bovinos do grupo alimentado com *A. gayanus*. A concentração de hemoglobina, hematócrito, número de hemácias, bilirrubina total e indireta tiveram correlação com o ganho em peso dos animais. Os bovinos alimentados com *Brachiaria* spp. e *A. gayanus* apresentaram perfil hematológico e de função hepática semelhantes. Ao longo do período experimental, independente do tipo de capim ingerido pelos bovinos, ocorreu um aumento da AST, GGT e bilirrubinas, acompanhado de ausência de sinais clínicos, sugerindo presença de alteração hepática crônica subclínica.

PALAVRAS-CHAVES: Aspartato aminotransferase, esporidesmina, fotossensibilização, gama glutamiltransferase, saponina.

ABSTRACT

BOVINE CATTLE FED WITH *Brachiaria* AND *Andropogon* GRASS: HEMATOLOGY AND CLINICAL BIOCHEMISTRY

Outbreaks of hepatogenous photosensitivity in cattle in *Brachiaria decumbens* pastures has been associated with *Pithomyces chartarum* spores or with lithogenic saponins in pastures. The objective of this work was to evaluate the laboratorial aspects of the hepatic alterations of cattle fed with *Brachiaria brizantha* and *B. decumbens* mix and *Andropogon gayanus* grass, as well as their correlation with

the live weight gains. Fifty bulls were divided into two groups of 25 animals and fed, from weaning to slaughter, with one distinct type of grass. During 30 months and every 60 days blood samples were collected from all the animals, and they were weighed and clinically examined. Samples of the grasses were also collected in the same periods. The amount of *P. chartarum* spores and concentration of

lithogenic saponins from the pastures were determined for a subsequent comparison with the clinical biochemistry results. Any animal showed clinic alterations, weight gains, however, were greater in the *A. gayanus* group. Hemoglobin concentration, hematocyte levels and erythrocytes number, total and indirect bilirubin were correlated with weight gains.

Cattle fed with *Brachiaria* spp. e *Andropogon gayanus* showed similar hematological and hepatic function profiles. During the experimental period, independent of the grass type ingested, an increase of AST, GGT and bilirubin was observed also with an absence of clinical signals suggesting a presence of sub-clinical chronic hepatic alteration.

KEY WORDS: Aspartate aminotransferase, gama glutamyltransferase, photosensitivity, saponin, sporidesmin.

INTRODUÇÃO

No Brasil, casos espontâneos e/ou induzidos de fotossensibilização hepatógena ou simplesmente alterações hepáticas em bovinos clinicamente sadios vêm sendo relatados em bovinos alimentados com capim *Brachiaria* spp (FAGLIARI, 1990; LEMOS et al., 1996; MEAGHER et al., 1996; DRIEMEIER et al., 1998; FIORAVANTI, 1999) e ovinos (LEMOS et al., 1996; CRUZ et al., 2001; DRIEMEIER et al., 2002; BRUM, 2006).

Para diagnosticar a presença de alterações hepáticas nos animais, podem ser realizados testes laboratoriais (MEYER & HARVEY, 2004). Rm razão da multiplicidade de funções do fígado a exploração hepática deve basear-se em vários exames. Entre eles, destacam-se testes que medem a função excretória, tais como a bilirrubina e testes que avaliam a integridade dos hepatócitos e das células do ducto biliar, como a atividade enzimática da gama glutamyltransferase (GGT) e aspartato aminotransferase (AST) (KERR, 2003).

As saponinas esteroidais são compostos originários do metabolismo secundário das plantas. São glicosídeos cuja estrutura é constituída de uma parte lipofílica, denominada aglicona ou sapogenina, e de outra parte hidrofílica, formada pelas cadeias de açúcar (SANTOS, 2000). As saponinas da *Brachiaria decumbens* são derivadas das sapogeninas diosgenina (25R) e yamogenina (25S) (MEAGHER et al., 1996; CRUZ et al., 2000). Segundo PIRES et al. (2002), existem quatro saponinas esteroidais e três sapogeninas das partes aéreas de *B. decumbens*. No rúmen, ocorrem a hidrólise e redução da sapogenina diosgenina em epismilagenina, esmilagenina, esmilagenona e tigogenina (MEAGHER et al., 2001) e a sapo-

genina yamogenina em episarsasapogenina, que são as responsáveis pela formação dos cristais biliares (MEAGHER et al., 1996; CRUZ et al., 2000). A saponina está associada a sinais clínicos de colangiopatia e à presença de cristais em ovinos e bovinos (LEMOS et al., 1997; DRIEMEIER et al., 2002).

O *Pithomyces chartarum* (Berk. & Curt.) M. B. Ellis é um fungo mitospórico enquadrado entre os hifomicetos. É cosmopolita e considerado saprófito em vegetais. A produção de esporidesmina está diretamente ligada à esporulação do fungo. A esporidesmina pertence ao grupo das micotoxinas que contêm o agrupamento epipolítiodioxopiperazina (ETP). Esses compostos são caracterizados pela presença de uma ponte de dissulfeto em um anel de piperazina (WARING et al., 1990). A esporidesminotoxicose caracteriza-se, clinicamente, por depressão, anorexia, salivação intensa e severa dermatite, principalmente nas áreas não pigmentadas ou desprovidas de pelo, como focinho, ao redor dos olhos, orelhas, virilha, vulva e úbere (SCHILD, 2001). A maioria dos casos de esporidesminotoxicose descritos no Brasil ocorreu em animais em pastos de *Brachiaria decumbens* (FAGLIARI et al., 1993).

Este trabalho teve como objetivo avaliar e comparar os aspectos laboratoriais da função hepática de bovinos alimentados com capim *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* consorciadas com bovinos alimentados com *Andropogon gayanus* e verificar a existência de correlação entre os valores bioquímicos e hematológicos encontrados e o ganho em peso dos animais, a contagem de esporos do fungo *Pithomyces chartarum* e a concentração das saponinas das pastagens.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado. Foram avaliados cinquenta bovinos da raça Nelore, machos, não castrados, pertencentes a uma propriedade rural do município de Jataí, GO, distribuídos em dois grupos de 25 animais, de acordo com o peso, de modo a formarem dois grupos homogêneos. Os animais do grupo 1 foram mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* (lotação de 1,2UA) e os do grupo 2 em pastagem de *Andropogon gayanus* (lotação de 0,5UA), desde o desmame até a época de abate. No período anterior ao desmame, os animais tiveram acesso aos dois tipos de capim.

A colheita das amostras sanguíneas e a pesagem individual foram realizadas no período de maio de 2003 a dezembro de 2005, totalizando quatorze colheitas, com intervalos de aproximadamente sessenta dias. As pesagens, para avaliação do peso, eram precedidas de jejum alimentar e hídrico de dezesseis horas. A cada visita foi realizado o exame físico dos animais segundo DIRKSEN et al. (1993).

Colheita das amostras para as provas bioquímicas e hematológicas

Para a determinação do hemograma colheram-se 5 ml de sangue, por punção da veia jugular e/ou sacral média, em tubo vacutainer® (Becton Dickinson Ind. Cirúrgicas Ltda., Brasil), com anticoagulante EDTA (ácido etilediaminotetracético dissódico). Após a colheita, os tubos foram imediatamente refrigerados, sendo o hemograma realizado dentro do prazo máximo de doze horas.

Para os exames sorológicos, colheram-se 20 ml de sangue em tubo vacutainer®, sem anticoagulante. Mantiveram-se as amostras de soro sob refrigeração durante, no máximo, seis horas, e armazenadas a -20°C até a realização das análises bioquímicas. As alíquotas destinadas à dosagem de bilirrubina eram protegidas da luminosidade.

Exames bioquímicos e hematológicos

Para as contagens de hemácias e de leucócitos utilizou-se câmara de Neubauer. O volume glo-

bular foi obtido pela técnica do micro-hematócrito e a concentração de hemoglobina pelo método da cianometemoglobina (JAIN, 1993).

As análises bioquímicas no soro foram determinadas ou tiveram seus valores corrigidos para a temperatura de 37°C, mediante a utilização de reagentes comerciais Labtest®. Para a leitura das reações, empregou-se analisador bioquímico automático (espectrofotômetro) marca Bioplus®, modelo Bio-2000 IL – A., e espectrofotômetro digital modelo 35D, marca Coleman®. A atividade da AST foi determinada pelo método ultravioleta (UV) otimizado, sem piridoxal fosfato, a GGT pelo método cinético utilizando-se como substrato glutamyl-p-nitroanilida, as concentrações de bilirrubina total e direta pelo método colorimétrico direto (Jendrassik-Grof) e a bilirrubina indireta foi obtida pelo cálculo da diferença entre a bilirrubina total e direta.

Os valores de referência utilizados para comparação dos resultados foram os relatados por FIORAVANTI (1999), que avaliou bovinos da raça Nelore, clinicamente sadios e sem alterações histopatológicas no fígado, alimentados com capim *Brachiaria* spp., da mesma região onde foi realizado este estudo.

Para avaliar o efeito da idade nos parâmetros estudados, foram estabelecidas quatro faixas etárias: até um ano; um a dois anos; dois a três anos; mais de três anos.

A avaliação da concentração de saponinas nas pastagens foi realizada em nove momentos que corresponderam aos períodos iniciais e finais dos períodos seco e chuvoso, de cada ano. As amostras foram enviadas para o Instituto Biológico – Centro de P & D de Sanidade Animal (São Paulo) –, onde as análises da concentração das saponinas e a determinação dos isômeros de metilprotodioscina foram realizadas por métodos cromatográficos. O extrato etanólico foi concentrado, dissolvido em água e filtrado. O resíduo do extrato, que contém a saponina, foi submetido à cromatografia de camada delgada (CCD) em placas de plástico impregnada com sílica-gel 60 GF254 (Merck®). As manchas foram visualizadas através de revelação com solução de ácido sulfúrico 10% e reativo de Ehrlich, ambas sob aquecimento a 110° C por dez

minutos, comparadas com o padrão da saponina protodioscina, previamente isolada de *B. decumbens* (HARAGUCHI et al., 2003). Como os teores de saponina encontrados no capim *A. gayanus* foram muito baixos, consideraram-se somente aqueles da *Brachiaria* spp. na avaliação da relação entre a bioquímica sanguínea e a quantidade de saponina na pastagem. Para fins de análise estatística foi estabelecida a seguinte classificação:

- alto – concentrações acima de 0,6% (mais de 56% do maior valor detectado);
- médio – concentrações de 0,2% a 0,59% (entre 19% e 55% do maior valor detectado);
- baixo – concentrações abaixo de 0,2% (menos de 18% do maior valor detectado).

As amostras dos dois tipos de capim foram obtidas nos mesmos dias das pesagens dos animais e das colheitas das amostras de sangue. Para a contagem de esporos, utilizou-se a técnica de OLDMAN & DIMENNA (1990), descrita por HANSEN et al. (1994).

Para fins de análise estatística, estabeleceu-se a seguinte classificação:

- alta contagem – superior a 35.000 esporos/g de capim (mais de 70% da maior contagem);
- média contagem – 15.000 a 34.000 esporos/g de capim (entre 30% e 69% da maior contagem);
- baixa contagem – 0 a 14.000 esporos/g de capim (menos de 29% da maior contagem).

Para comparar os resultados do ganho em peso e peso dos animais foi utilizado o teste de Fisher. Para os exames bioquímicos, considerando

o comportamento das variáveis, optou-se pelos testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Wilcoxon. Quando se agruparam os resultados para verificar o efeito da estação do ano e da idade, o N da amostra foi obtido somando-se todas as amostras do período avaliado. A eventual associação das variáveis bioquímicas com o ganho em peso dos animais foi verificada pelo coeficiente de Spearman para correlação entre as ordenações. Para a realização das análises utilizou-se o programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG) (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

RESULTADOS

Os bovinos, em nenhum momento, apresentaram sinais clínicos sugestivos de doença hepática, tampouco diferença entre os dois grupos quanto ao exame físico.

Os valores médios de ganho em peso e peso dos animais alimentados com *A. gayanus* foram maiores em comparação com animais alimentados com *Brachiaria* spp (Tabela 1). A diferença no ganho em peso foi significativa ($p < 0,05$) apenas no período seco. Em relação ao peso dos animais notou-se diferença nos dois períodos considerados.

Os valores médios do eritrograma de bovinos alimentados com *Brachiaria* spp. e *A. gayanus* (Tabela 2) permaneceram na faixa de normalidade, segundo FIORAVANTI (1999). Notou-se que o hematócrito foi influenciado pela estação do ano. Foram encontrados, para os dois grupos, valores maiores nos animais jovens e menores nos animais adultos.

TABELA 1. Médias (kg) diárias de ganho em peso e do peso dos bovinos alimentados com *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* e com *Andropogon gayanus*, segundo as estações do ano

Variável	<i>Brachiaria brizantha</i> e <i>B. decumbens</i>	<i>Andropogon gayanus</i>
Ganho em peso na estação de chuvas	0,44 ^{a*}	0,49 ^a
Ganho em peso na estação seca	0,19 ^b	0,23 ^a
Peso corporal na estação de chuvas	367,93 ^b	426,43 ^a
Peso corporal na estação seca	295,57 ^b	325,36 ^a

*Teste de Fisher. Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam resultados não equivalentes, $p < 0,05$.

TABELA 2. Eritrograma de bovinos alimentados com *A. gayanus* (AND) e *Brachiaria* spp. (BRA), segundo as estações do ano

	Hemácias ($\times 10^6/\mu\text{l}$)				Hematócrito (%)				Hemoglobina (g/dl)			
	Seca		Chuva		Seca		Chuva		Seca		Chuva	
	AND	BRA	AND	BRA	AND	BRA	AND	BRA	AND	BRA	AND	BRA
M	9,48 ^a	9,29 ^a	8,99 ^a	9,04 ^a	40,5 ^a	39,1 ^b	37,25 ^a	36,68 ^a	12,92 ^a	12,95 ^a	13,40 ^a	13,43 ^a
DP	1,82	2,04	1,38	1,52	3,43	4,41	3,44	4,05	1,61	1,48	1,94	1,91
S	0,28		0,41		0,00		0,09		0,24		0,45	

M - valores médios; DP - desvio-padrão; S - significância do teste

Teste de Wilcoxon. Letras minúsculas iguais na mesma linha mostram valores equivalentes, $p > 0,05$.

Os valores médios do leucograma dos bovinos (Tabela 3) ao longo do período experimental encontraram-se no intervalo de normalidade (BIRGEL JUNIOR et al., 2001; AMORIM et al., 2003). Os parâmetros avaliados não apresentaram

relação com a estação do ano e o tipo de capim. Quanto à idade, foi observado, para os dois grupos, que todos os tipos celulares apresentaram valores maiores nos animais jovens.

TABELA 3. Leucograma (mg/dL) de bovinos alimentados com capim *A. gayanus* e *Brachiaria* spp. segundo a estação do ano

	<i>Andropogon gayanus</i>									
	Leucócitos		Linfócitos		Monócitos		Neutrófilos		Eosinófilos	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
M	14270 ^{Aa}	13016 ^{Ab}	9193 ^{Aa}	8496 ^{Aa}	284 ^{Aa}	98 ^{Ab}	3959 ^{Aa}	3936 ^{Aa}	496 ^{Aa}	549 ^{Aa}
DP	4844	3437	3314	567	357	157	1777	1523	567	623
S	0,01		0,30		0,00		0,37		0,40	
	<i>Brachiaria</i> spp.									
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
	M	14452 ^{Aa}	12729 ^{Ab}	9158 ^{Aa}	8354 ^{Ab}	262 ^{Aa}	120 ^{Ab}	4229 ^{Aa}	3782 ^{Ab}	530 ^{Aa}
DP	5131	3445	3286	2662	375	181	1904	1294	573	485
S	0,00		0,04		0,00		0,04		0,14	
S	0,46	0,27	0,42	0,39	0,13	0,21	0,12	0,23	0,24	0,20

M - valores médios; DP - desvio padrão; S - significância do teste

Teste de Wilcoxon. Letras minúsculas iguais na mesma linha mostram valores equivalentes, $p > 0,05$.

Teste de Wilcoxon. Letras maiúsculas iguais na mesma coluna mostram valores equivalentes, $p > 0,05$.

As médias das atividades de AST e GGT no soro sanguíneo não mostraram diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos (Tabela 4). Os valores médios obtidos para AST apresentaram-se dentro da faixa de normalidade de $68,77 \pm 14,84$ UI/L, conforme verificado por FIORAVANTI (1999).

Não houve diferença ($p > 0,05$) na atividade sérica da AST e GGT, considerando o período do ano. Tanto a GGT quanto a AST apresentaram valores maiores nos animais adultos em relação aos jovens.

TABELA 4. Atividades de AST e GGT no soro sanguíneo de bovinos alimentados com *A. gayanus* (AND) e *Brachiaria* spp.(BRA) segundo a estação do ano

	AST (UI/L)				GGT(UI/L)			
	Seca		Chuva		Seca		Chuva	
	AND	BRA	AND	BRA	AND	BRA	AND	BRA
M	63,08 ^a	66,50 ^a	65,27 ^a	66,10 ^a	30,66 ^a	30,51 ^a	29,65 ^a	30,14 ^a
DP	26	32	30	28	11	13	13	13
S	0,31		0,34		0,36		0,17	

M- valores médios; DP – desvio-padrão; S – significância do teste

Teste de Wilcoxon. Letras minúsculas iguais na mesma linha indicam valores equivalentes, $p > 0,05$

Os teores de bilirrubina total, de bilirrubina direta e de bilirrubina indireta (Tabela 5) não mostraram diferenças entre os dois grupos ($p > 0,05$). As dosagens de bilirrubina direta encontradas foram levemente superiores aos valores de referência de $0,17 \pm 0,10$ mg/dL (FIORAVANTI, 1999). Para os valores de bilirrubina total e indireta, verificaram-se valores inferiores ao da referência (bilirrubina

indireta de $0,87 \pm 0,25$ mg/dL e bilirrubina total de $1,04 \pm 0,26$ mg/dL). O efeito da estação do ano foi avaliado e somente a bilirrubina direta, no período das chuvas, mostrou-se significativamente maior ($p < 0,05$) (Tabela 5). Todas as bilirrubinas apresentaram um aumento gradativo com o evoluir da idade nos dois grupos.

TABELA 5. Teores (mg/dL) de bilirrubinas total, direta e indireta de bovinos alimentados com *A. gayanus* e com *Brachiaria* spp., segundo as estações do ano

	<i>A. gayanus</i>					
	Bilirrubina direta		Bilirrubina indireta		Bilirrubina total	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
M	0,23 ^{Aa}	0,24 ^{Ab}	0,45 ^{Ba}	0,61 ^{Aa}	0,68 ^{Ba}	0,84 ^{Aa}
DP	0,20	0,16	0,27	0,30	0,35	0,34
S	0,26		0,000		0,000	
	<i>Brachiaria</i> spp.					
	Bilirrubina direta		Bilirrubina indireta		Bilirrubina total	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
M	0,22 ^{Ba}	0,28 ^{Aa}	0,44 ^{Ba}	0,58 ^{Aa}	0,66 ^{Ba}	0,87 ^{Aa}
DP	0,17	0,19	0,30	0,29	0,35	0,41
S	0,001		0,000		0,000	
S	0,39	0,02	0,25	0,27	0,36	0,37

M- valores médios; DP – desvio-padrão; S – significância do teste

Teste de Wilcoxon. Letras maiúsculas iguais na mesma linha indicam valores equivalentes, $p > 0,05$.

Teste de Wilcoxon. Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam valores equivalentes, $p > 0,05$.

Realizaram-se correlações dos parâmetros hematológicos e bioquímicos com o ganho em peso dos animais em três momentos diferentes. Os resultados que apresentaram correlações significativas estão descritos na Tabela 6. Os ganhos

em peso foram 7 Kg, 126 Kg e 216 Kg respectivamente para um, dois, e três anos de idade.

Para os animais na idade de um ano, verificou-se que somente a dosagem de hemoglobina ($p < 0,01$) apresentou correlação negativa com o

ganho em peso. Aos dois anos de idade as bilirrubinas indireta ($p < 0,05$) e total ($p < 0,01$), o hematócrito ($p < 0,01$) e o número de hemácias ($p < 0,0001$) mostraram correlação positiva com o ganho em

peso. Aos três anos de idade, os níveis de hematócrito e hemoglobina apresentaram correlação positiva com o ganho em peso ($p < 0,05$).

TABELA 6. Coeficientes de correlação de Spearman (r_s) entre o ganho em peso e os parâmetros bioquímicos para os animais com um, dois e três anos de idade

Ganho em peso <i>versus</i> concentração hemoglobina (g/dL)	Animais com um ano de idade				
	Média	N	r_s	P	Conclusão
	15,24	38	-0,2737	0,0480	Significativo
Bilirrubina total (mg/dL) Bilirrubina indireta (mg/dL) Hematócrito (%) Número de hemácias ($\times 10^6/\mu/L$)	Animais com dois anos de idade				
	0,78	43	0,3996	0,0048	Significativo
	0,59	43	0,3183	0,0196	Significativo
	36	45	0,4395	0,0018	Significativo
9,28	41	0,4925	0,0009	Significativo	
Hematócrito (%) Concentração de hemoglobina (g/dL)	Animais com três anos de idade				
	40	41	0,2611	0,0493	Significativo
	11,81	47	0,2772	0,0300	Significativo

Nas pastagens de *B. brizantha* e *B. decumbens* os teores de saponina protodioscina variaram de 0,03% a 1,09% e no capim *A. gayanus* de 0,018% a 0,169%. Os valores médios foram superiores no período das chuvas para os dois capins, sendo de 0,54% e 0,10% para a pastagem

de *Brachiaria* spp. e *A. gayanus*, respectivamente. Os diferentes níveis de saponina no capim *Brachiaria* revelaram diferenças significativas para a atividade sérica de AST (Tabela 7), entretanto sem valor do ponto de vista biológico.

TABELA 7. Atividade da AST considerando os níveis de saponina no capim *Brachiaria*

Bioquímica	AST (U/L)		
Saponina	Baixa	Média	Alta
Média	57,16 ^b	86,31 ^a	60,09 ^b
Desvio-padrão	27,32	31,63	23,70
Significância	p=0,05 = 5,99 e p=0,01 = 9,21		

*Teste de Kruskal Wallis. Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam resultados não equivalentes, $p < 0,05$.

As contagens de esporos variaram de 0 a 50.000 esporos/grama de capim, sem diferença significativa entre os dois capins. Os valores médios encontrados no período seco foram de 11.667 e 14.445 esporos/g de capim e no período das chuvas de 15.315 e 13.373 esporos/g de capim para o

A. gayanus e a *Brachiaria* spp., respectivamente. Foi observado que, quando o nível de esporos no capim *Brachiaria* foi médio, a atividade sérica da AST foi significativamente maior ($p < 0,05$) nos animais deste grupo, mais uma vez sem valor do ponto de vista biológico.

TABELA 8. Atividade da AST considerando os níveis de esporos nos capins *Brachiaria* spp. e *A. gayanus*

Bioquímica	AST						
	Nível de esporos	Alto		Médio		Baixo	
		AND	BRA	AND	BRA	AND	BRA
M	70,02 ^a	66,23 ^a	55,24 ^b	64,40 ^a	63,34 ^a	66,83 ^a	
DP	25	24	26	26	30	33	
S	0,20		0,04		0,22		

Teste de Wilcoxon. Letras minúsculas diferentes mostram valores não equivalentes, $p > 0,05$.

AND = *A. gayanus* BRA = *Brachiaria* spp.

DISCUSSÃO

Os maiores ganhos em peso dos animais alimentados com *Andropogon gayanus* detectados no período seco (Tabela 1) foram atribuídos à maior disponibilidade do capim nesta fase.

No hematócrito (Tabela 2), os valores maiores nos animais jovens e menores nos animais adultos podem ser explicados pelo fato de a hematopoiese nos jovens ocorrer na medula óssea de todos os ossos, gerando uma vigorosa produção de eritrócitos e outras células mieloides neste período (JAIN, 1993). Estudos realizados por GONÇALVES et al. (2001), PAULA NETO (2004) e SILVA et al. (2005) confirmam maiores valores desse parâmetro em animais jovens.

A ausência de alteração no leucograma (Tabela 3) indica que os animais não apresentaram inflamação aguda suficientemente grave para alterá-los. Os valores maiores nos animais jovens em relação aos adultos foram atribuídos ao fato de os animais em crescimento apresentarem índices linfocitários mais elevados que os adultos, resultado da atividade imunogênica mais intensa nos jovens (GARCIA-NAVARRO et al., 1994).

Os valores médios da atividade sérica de GGT (Tabela 4) foram superiores aos valores de referência e também aos relatados por BRUM (2006), que trabalhou com animais da mesma raça na mesma região (15,48UI/L a 16,26UI/L). Diversos estudos relatam valores aumentados de GGT, tanto nos casos naturais como nos experimentais da micotoxicoses (MORRIS et al., 2002) e ainda na intoxicação por saponina (LEMOS et al., 2002). Apesar das maiores atividades séricas

da GGT, os animais não apresentavam sinais clínicos de enfermidade hepática, podendo-se aventar a possibilidade de intoxicação subclínica por esporidesmina e/ou saponina.

A ausência de diferença na atividade sérica da AST e GGT considerando o período do ano (seca ou chuva) também foi observada por MORAIS et al. (2000). BRUM (2006) encontrou valores de AST significativamente maiores no período das chuvas e ausência de influência da estação do ano nas atividades da GGT.

O aumento significativo da AST com o evoluir da idade também foi descrito por GREGORY et al. (2004) e MORAIS et al. (2000). Neste estudo, houve dificuldade em separar o efeito da idade de uma possível intoxicação subclínica por esporidesmina e/ou saponina. Já os valores de GGT que foram maiores nos animais adultos podem ser indicativos de intoxicação subclínica, já que BARINI (2007) relatou ausência de influência da idade nos níveis de GGT de bovinos e KERR (2003) mencionou redução dos níveis de GGT com o evoluir da idade.

Analisando-se os valores de bilirrubina do presente estudo (Tabela 5), vale dizer que BRUM (2006) encontrou médias bem inferiores em todas as bilirrubinas. FRENCH et al. (1999) e KERR (2003) associam o aumento da bilirrubina a situações de colestase ou quando a lesão hepática é acentuada. Segundo esses autores, a colestase resulta em bilirrubinemia maior da bilirrubina direta do que da indireta, o que foi observado neste estudo, uma vez que os valores de bilirrubina direta estiveram acima dos citados por FIORAVANTI (1999) e BRUM (2006).

Todas as bilirrubinas apresentaram um aumento gradativo com o evoluir da idade nos dois grupos, o que pode indicar a possibilidade de intoxicação subclínica por esporidesmina e/ou saponina. BARINI (2007) e OTTO (2000) relataram que a bilirrubina não sofreu influência do fator idade ou estação do ano

Avaliando-se em conjunto a AST, GGT e bilirrubina, nota-se o mesmo padrão de comportamento, ou seja, o aumento gradativo com o passar do tempo. A AST elevou 87% e a GGT 42,5% nos dois grupos, a bilirrubina total 83% no grupo do *A. gayanus* e 151% no grupo da *Brachiaria* spp. Trata-se de elevações que sugerem a presença de colângio-hepatite crônica, que nos casos destes animais poderia estar associada à ingestão contínua de pequenas quantidades de esporidesmina ou saponinas.

Considerando-se as correlações dos parâmetros hematológicos e bioquímicos com o ganho em peso (Tabela 6), observou-se correlação negativa significativa para os valores de hemoglobina dos animais com idade de um ano, significando que, quando os valores de hemoglobina foram maiores, os animais ganharam menos peso, cuja aparente contradição pode ser explicada pelo binômio idade-estação do ano. Nos animais jovens, são esperados valores mais elevados de hemoglobina que nos animais adultos (JAIN, 1993; GONÇALVES et al., 2001; PAULA NETO, 2004; SILVA, 2005). Segundo HADDAD (1999), é comum uma redução no peso dos animais no período seco, que neste estudo ocorreu logo após o desmame, período correspondente à época analisada.

Aos dois anos de idade as bilirrubinas indireta e total apresentaram uma correlação positiva com o ganho em peso. Esses resultados discordam dos apresentados por BRUM (2006), que não observou correlação entre os valores de bilirrubina e ganho em peso dos animais. A correlação positiva altamente significativa do hematócrito e do número de hemácias, com o ganho em peso, pode ser explicada pela maior disponibilidade de alimentos, que ocorre quando o ganho em peso é maior.

Aos três anos de idade, a correlação positiva dos níveis de hematócrito e hemoglobina, com o ganho em peso, também pode ser justificada pela

maior disponibilidade de alimentos, que ocorre quando o ganho em peso é maior.

Não foi se verificou neste trabalho correlação da AST e GGT com o ganho em peso, contrariando os resultados encontrados por FIORAVANTI (1999), que constatou correlação negativa altamente significativa da AST com o peso dos animais.

Para o capim *Brachiaria*, as maiores atividades séricas de AST dos bovinos foram detectadas quando a concentração de saponina foi intermediária e os níveis de esporos foram médios (Tabelas 7 e 8). Apesar da elevação, os valores apresentaram-se dentro dos parâmetros de normalidade para a espécie. Portanto, mesmo que as saponinas ou a esporidesmina tenham provocado lesão no parênquima hepático, sua magnitude não foi suficiente para desencadear aumentos importantes na atividade dessa enzima.

CONCLUSÕES

Os bovinos alimentados com *Brachiaria brizantha* consorciada com *B. decumbens* e *Andropogon gayanus* apresentaram perfil hematológico e de função hepática semelhantes. Ao longo do período experimental, independente do tipo de capim ingerido pelos bovinos, ocorreu um aumento da AST, GGT e bilirrubinas, acompanhado de ausência de sinais clínicos, sugerindo presença de alteração hepática crônica subclínica.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

AMORIM, R. M.; BORGES, A.S.; KUCHEMUCK, M. R. G.; TAKAHIRA, R. K.; ALENCAR, N. X. Bioquímica sérica e hemograma de bovinos antes e após a técnica de biopsia hepática. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 33, n. 3, p.19-523, 2003.

BARINI, A. C. *Bioquímica sérica de bovinos (Bos taurus) sadios da raça curraleiro de diferentes idades*. Goiânia,

2007, 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

BIRGEL JUNIOR, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H. Valores de referência do leucograma de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 38, n. 3, p.136-141, 2001.

BRUM, K.B. **Papel das saponinas e do *Pithomyces chartarum* como agentes hepatotóxicos para ruminantes em sistema de pastejo**. Goiânia, 2006. 93 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

CRUZ, C.; DRIEMEIER, D.; PIRES, V. S.; COLODEL, E. M.; TAKETA, A. T. C.; SCHENKEL, E. Isolation of steroidal sapogenins implicated in experimentally induced cholangiopathy of sheep grazing *Brachiaria decumbens* in Brazil. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattam, v. 42, n. 3, p. 142-145, 2000.

CRUZ, C.; DRIEMEIER, D.; PIRES, V. S.; SCHENKEL, E. P. Experimentally induced cholangiohepatopathy by dosing sheep with fractionated extracts from *Brachiaria decumbens*. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Stillwater, v.13, n.2, p.170-172, 2001.

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H. D.; STÖBER, M. **Rosemberger: exame clínico dos bovinos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 419 p.

DRIEMEIER, D.; BARROS, S. S.; PEIXOTO, P. V.; TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; BRITO, M. F. Estudos histológico, histoquímico e ultraestrutural de fígados e linfonodos de bovinos com presença de macrófagos espumosos (“foam cells”). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 29-34, 1998.

DRIEMEIER, D.; COLODEL, E. M.; SEITZ, A. L.; BARROS, S. S.; CRUZ, C. E. Study of experimentally induced lesions in sheep by grazing *Brachiaria decumbens*. **Toxicon**, Oxford, v. 40, n. 7, p.1027-1031, 2002.

FAGLIARI, J. J. **Estudo epidemiológico, clínico e laboratorial da intoxicação natural de bovinos pela micotoxina esporidesmina**. Botucatu, 1990, 106 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1990.

FAGLIARI, J. J.; OKUDA, H. T.; KUCHEMUCK, M. R. G.; CURI, P. R. Intoxicação natural de bovinos pela micotoxina esporidesmina. I. Aspectos epidemiológicos.

Arquivos Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.45, n. 3, p. 263-274, 1993.

FIORAVANTI, M. C. S. **Incidência, avaliações clínica, laboratorial e anatomopatológica da intoxicação subclínica por esporidesmina em bovinos**. Botucatu, 1999, 256 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.

FRENCH, T. W.; BLUE, J. T.; STOKOL, T. **Clinical Pathology Modules. Veterinary Clinical/Chemistry** [on line], 1999. Disponível em: <http://web.vet.cornell.edu/public/popmed/clinpath/Cpmodules/chem/chempanl.htm>. Acesso em: 10 set. 2005.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K.; PACHALY, J. R. **Manual de hematologia veterinária**. São Paulo: Livraria Varela, 1994. 169 p.

GONÇALVES, R. C.; PAES, P. R. O.; ALMEIDA, C. T.; FONTEQUE, J. H.; LOPES, R. S.; KUCHEMUCK, M. R. G.; CROCCI, A. J. Influência da idade e sexo sobre o hemograma, proteínas séricas totais, albumina e globulina de bovinos sadios da raça Guzerá (*Bos indicus*). **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 7, n.1, p. 61-68, 2001.

GREGORY, L.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; BENESI, F. J.; ARAUJO, W. P.; BIRGEL, E. H. Valores de referência dos teores séricos da ureia e creatinina em bovinos da raça Jersey criados no estado de São Paulo: influência dos fatores etários, sexuais e da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 339-345, 2004.

HADDAD, C. M. A carne bovina da fonte de produção ao consumidor: problemas e propostas de soluções. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; de.; FARIA, V. P. de. (Org.). **Bovinocultura de corte: fundamentos da exploração racional**. 3. ed. Piracicaba: FEALQ, 1999. p.183-208.

HANSEN, D. E.; MCCOY, R. D.; HEDSTROM, O. R.; SNYDER, S. P.; BALLERSTEDT, P. B. Photosensitisation associated with exposure to *Pithomyces chartarum* in lambs. **Journal American Veterinary Society**, Hasting, v. 204, n. 10, p.1668-1671, 1994.

HARAGUCHI, M.; CUNHA, H. A.; MIMAKI, Y.; BRUM, K. B.; LEMOS, R. A. A.; YOKOSUKA, A.; SASHIDA, Y. Furostanol glicosídicos nas folhas de *Brachiaria decumbens*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 26., 2003. Poços de Caldas. **Anais... Poços de Caldas**, 2003. p. PN-66.

- JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 417 p.
- JORDAN, T. W.; PEDERSEN, J. S. Sporidesmin and gliotoxin induce all detachment em pertub microfilament structure in cultured liver cells, **Journal of Cell Science**, London, v. 85, p. 33-45, 1986.
- KERR, G. M. **Exames laboratoriais em medicina veterinária**. 2.ed. São Paulo: Editora Roca. 2003, 434 p.
- LEMOS R. A. A.; FERREIRA L. C. L.; SILVA S. M.; NAKATO L.; SALVADOR S. C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em ovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, p.109-113, 1996.
- LEMOS, R. A. A.; PURISCO, E. Plantas que causam fotossensibilização hepatógena. In: LEMOS, R. A. A.; BARROS, N.; BRUM, K. B. (Org.). **Enfermidades de interesse econômico em bovinos de corte**: perguntas e respostas. Campo Grande: UFMS, 2002. p. 147-155.
- LEMOS, R. A. A.; SALVADOR, S. C.; NAKAZATO, L. Phtosensitization and crystal associated cholangiohepatopathy in cattle grazin *Brachiaria decumbens* in Brazil. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v. 39, n. 6, p. 376-77, 1997.
- MEAGHER L. P.; WILKINS A. L.; MILES C. O.; COLLIN R. G.; FAGLIARI J. J. Hepatogenous photosensitization of ruminants by *Brachiaria decumbens* and *Panicum dichotomiflorum* in the absence of sporidesmin: lithogenic saponins may be responsible. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v. 38, p. 271-274, 1996.
- MEAGHER, L. P.; SMITH, B. L.; WILKINS, A. L. Metabolism of diosgenin-derived saponins: implications for hepatogenous photosensitization diseases in ruminants. **Animal Feed Science and Tecnology**, Amsterdam, v. 91, p.157-170, 2001.
- MEYER, D. J.; HARVEY, J. W. **Veterinary laboratory medicine**: interpretation and diagnosis. 3. ed. Elsevier: Saunders, 2004. 351 p.
- MORAIS, M. G.; RANGEL, J. M.; MADUEIRA, J. S.; SILVEIRA, A. C. Variação sazonal da bioquímica clínica de vacas aneloras sob pastejo contínuo de *Brachiaria decumbens*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 2, p. 98-104, 2000.
- MORRIS, C. A.; SMITH, B. L.; HICKEY, S. M. Relationship between sporidesmin-induced liver injury and serum activity of gamma-glutamyltransferase in Romney lambs sired by facial eczema-resistant or control rams. **New Zealand Veterinary**, Wellington, v. 50, n 1, p.14-18, 2002.
- OTTO, F.; VILELA, F.; HARUN, M.; TAYLOR, G.; BAGASSE, P.; BOGIN, E. Biochemical blood profile of Angoni in Mozambique. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, Rishon Le-Zion, v. 55, n. 3, p. 95-102, 2000.
- PAULANETO, J. B. **Hemogramas de bovinos (*Bos taurus*) sadios da raça curraleiro de diferentes idades, machos e fêmeas, gestantes e não gestantes**. Goiânia, 2004, 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2004.
- PIRES, V. S.; TAKETA, A. T. C.; GOSMANN, G.; SCHENKEL, E. P. Saponins and sapogenins from *Brachiaria decumbens* Stapf. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 135-139, 2002.
- RIBEIRO JUNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 301 p.
- SANTOS, R. I. Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (Org.). **Farmacognosia da planta ao medicamento**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000. p. 232-354.
- SCHILD, A. L. Fotossensibilização hepatógena. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; MENDES, M. C.; LEMOS, R. A. A. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001. v. 2. p.177-180.
- SILVA, R. M. N.; SOUZA, B. B.; SOUZA, A. P.; MARI-NHO, M. L.; TAVARES, G. P.; SILVA, E. M. N. Efeito do sexo e da idade sobre os parâmetros fisiológicos e hematólógicos de bovinos da raça Sindí no semi-árido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p.193-199, 2005.
- WARING, P.; EGAN, M.; BRAITHWAITE, A.; MULLBACHER, A.; SJAARDA, A. Apoptosis induced in macrophages and t blasts by the mycotoxin sporidesmin and protection by Zn²⁺ salts. **International Journal of Immunopharmacology**, Oxford, v. 12, n. 4, p. 445-457, 1990.