UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

AVALIAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL, HISTOPATOLÓGICA HEPÁTICA E DESEMPENHO DE OVINOS ALIMENTADOS COM FENO DE BRAQUIÁRIA OU CANA-DE-AÇÚCAR

Flávia Gontijo de Lima
Orientadora: Prof.ª Dr.ª Maria Clorinda Soares Fioravanti

GOIÂNIA
2009

UFG

sistema de bibliotecas ufg

Termo de Ciência e de Autorização para Disponibilizar as Teses e Dissertações Eletrônicas (TE-DE) na Biblioteca Digital da UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás–UFG a disponibilizar gratuitamente através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD/UFG, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor: **Flávia Gontijo de Lima** E-mail: **flaviamedvet@yahoo.com.br**

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? ☒ Sim ☐ Não

Vínculo Empregatício do autor: **Não** Agência de fomento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

País: **Brasil** UF:**GO** CNPJ: Sigla: **CAPES**

Título: AVALIAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL, HISTOPATOLÓGICA HEPÁTICA E DESEMPENHO DE OVINOS ALIMENTADOS COM FENO DE BRAQUIÁRIA OU CANA-DE-AÇÚCAR Palavras-chave: **Brachiaria brizantha, colangite, fotossensibilização hepatógena, gama glutamiltransferase, saponina**

Título em outra língua: **CLINICAL-LABORATORIAL, HEPATIC HISTOPATHOLOGICAL AND PERFORMANCE EVALUATION OF OVINE FED WITH B. brizantha HAY OR SUGAR CANE (Saccharum officinarum L.)**

Palavras-chave em outra língua: **Brachiaria brizantha, cholangitis, gamma glutamyltransferase, hepatogenous photosensitization, saponin**

Área de concentração: **Patologia, Clínica e Cirurgia Animal** Data defesa: (dd/mm/aaaa) **03/03/2009**

Programa de Pós-Graduação:**Ciência Animal**

Orientador(a):**Maria Clorinda Soares Fioravanti** E-mail: **clorinda@vet.ufg.br**

Co-orientador(1): **Eugênio Gonçalves de Araújo** E-mail: earaujo@vet.ufg.br

Co-orientador(2): **José Renato Junqueira Borges** E-mail: **jrborges@unb.br**

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?[1] ☒ total ☐ parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

[ ] Capítulos. Especifique:

[ ] Outras restrições:

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Goiânia 6 de maio de 2010

Flávia Gontijo de Lima

Assinatura do(a) autor(a)

[1] Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

FLÁVIA GONTIJO DE LIMA

AVALIAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL, HISTOPATOLÓGICA HEPÁTICA E DESEMPENHO DE OVINOS ALIMENTADOS COM FENO DE BRAQUIÁRIA OU CANA-DE-AÇÚCAR

Dissertação apresentada para obtenção
do grau de Mestre em Ciência Animal
junto à Escola de Veterinária da
Universidade Federal de Goiás

Área de Concentração:
Patologia, Clínica e Cirurgia Animal

Orientador:
Prof.ª Dr.ª Maria Clorinda Soares Fioravanti – UFG

Comitê de Orientação:
Prof. Dr. Eugênio Gonçalves de Araújo – UFG
Prof. Dr. José Renato Junqueira Borges – UnB

GOIÂNIA
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

Lima, Flávia Gontijo de.
L732a Avaliação clínico-laboratorial, histopatológica hepática e desempenho de ovinos alimentados com feno de braquiária ou cana-de-açúcar [manuscrito] / Flávia Gontijo de Lima. - 2009.
58 f.

Orientadora: Profª. Drª. Maria Clorinda Soares Fioravanti; Co-orientadores: Prof. Dr. Eugênio Gonçalves de Araújo e Prof. Dr. José Renato Junqueira Borges.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, 2009.
Bibliografia.
Inclui lista de figuras, quadros e tabelas.

1. *Brachiaria* – plantas hepatotóxicas. 2. *Brachiaria brizantha* – fotossensibilização hepatógena. 3. Ovinos – raça Santa Inês. 4. Intoxicação experimental. I. Título.

CDU: 636.085

FLÁVIA GONTIJO DE LIMA

Dissertação defendida e aprovada em **03/03/2009**, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Profa. Dra. Maria Clorinda Soares Fioravanti
(ORIENTADOR (A))

Prof. Dr. Marcio Botelho de Castro - UnB/DF

Prof. Dr. José Newman Miranda Neiva - UFT/TO

À Marlon Alves de Pádua Filho
(*in memorian*)

AGRADECIMENTOS

À Deus, fonte de vida saúde e inspiração, que proporcionou ao longo desses anos de estudos e realizações alcançar mais esse degrau em prol de minha formação.

Aos meus pais, Maria e Paulo e à minha irmã querida Poliana, que estiveram comigo passo a passo, não medindo esforços nem dificuldades, em busca desta conquista.

À Universidade Federal de Goiás, em especial à Escola de Veterinária, pela disponibilização de suas instalações para que este trabalho pudesse se concretizar.

À CAPES pela concessão do auxílio financeiro e ao CNPq, fonte de incentivo financeiro.

À minha orientadora, Profª. Drª. Maria Clorinda Soares Fioravanti, exemplo de dedicação à pesquisa científica no Brasil, pela confiança e bons momentos compartilhados.

Aos meus quatro anjos da guarda, Carolina dos Santos Ribeiro, Diogo Di Francescantonio Andrade, Marlon Alves de Pádua Filho e Victor Yunes Guimarães, pela dedicação incondicional a este projeto, sempre dispostos, mesmo em dias de prova, apresentações de balé, aulas de alemão ou monitoramento de macacos.

Aos diretores da Escola de Veterinária pelo apoio irrestrito.

Aos colegas de pós-graduação pela amizade e partilha das lutas, conquistas, alegrias e dissabores do dia a dia, em especial Gustavo Lage Costa, Marcos Fernando Oliveira Costa e Marcus Luciano Guimarães Rezende.

Às minhas amigas Lívia Mendonça Pascoal, Marina Pacheco Miguel, Andrea Cintra Bastos Tôrres, Ivonete Maria Parreira, Liliana Borges de Menezes, Hilari Wanderley Hidasi e Júlia Moraes Miranda, por compartilhar tristezas e alegrias ao longo de tantos anos de convivência.

Aos funcionários da EV/UFG pela paciência, trabalho e apoio dedicados ao longo do experimento, em especial Srs. Teotônio, Cornélio, Inácio e Antônio.

Aos fornecedores da Farol Produtos Científicos Ltda, Gaasa Alimentos e Boiforte Produtos Agropecuários, que facilitaram a realização desta pesquisa.

Aos residentes do Hospital Veterinário da EV/UFG, Suyan Brethel dos Santos Campus, Thiago Vilar Silva e Denize Silva Brasil, que cuidaram dos animais nos momentos de convalescência.

Aos alunos que participaram voluntariamente deste trabalho: Danilo Marques Leal, Dhiego Gomes Soares, Gustavo Ferreira Mota, Gustavo Henrique Coutinho Ribeiro, Hugo Cardoso Martins Pires, Irineu Borges do Nascimento Neto, Marcone Tomé Guimarães de Faria, Sonayra Duarte Bergamelli, Jordana A. Silva, Aline Barichello Cerqueira, Neryssa Alencar e Daniela Cardoso.

Aos animais meu respeito e admiração, colaboradores passivos e indispensáveis.

Muito Obrigada.

“A mente que se abre a uma nova idéia
jamais volta ao seu tamanho original”
Albert Einstein

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1
2 REVISÃO DE LITERATURA 3
3 METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO 8
3.1 Animais e delineamento experimental 8
3.2 Alimentação 9
3.3 Contagem de esporos 10
3.4 Determinação do desempenho 10
3.5 Avaliação clínica 11
3.6 Colheita das amostras sanguíneas 11
3.7 Processamento das amostras sanguíneas 11
3.8 Avaliação macroscópica 12
3.9 Avaliação microscópica 12
3.10 Análise estatística 13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 14
4.1 Avaliação clínica 14
4.2 Desempenho 14
4.3 Eritrograma 17
4.4 Leucograma e fibrinogênio 20
4.5 Avaliação laboratorial da função hepática 26
4.5.1 Atividade enzimática e excretora 26
4.5.2 Metabolismo energético 34
4.5.3 Metabolismo protéico 36
4.6 Avaliação macroscópica 43
4.7 Avaliação microscópica 43
CONCLUSÕES 47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 48
ANEXO 58

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Baia de alojamento dos animais 8

FIGURA 3– Valores médios (kg) das pesagens dos ovinos do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo do período experimental 15

FIGURA 4 – Ganho de peso médio diário (kg) por período do grupo feno (GF) e grupo cana (GC)..... 16

FIGURA 5 – Número de animais com escore de condição corporal (ECC) 3 e 4 no grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados..... 17

FIGURA 6 - Valores médios de hemácias do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados..... 18

FIGURA 7 - Valores médios de hemoglobina do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 19

FIGURA 8 - Valores médios de hematócrito do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 20

FIGURA 9 – Valores médios de leucócitos totais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 22

FIGURA 10 – Valores médios de bastonetes do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 23

FIGURA 11 – Valores médios de segmentados do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 23

FIGURA 12 – Valores médios de eosinófilos do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 24

FIGURA 13 – Valores médios de linfócitos do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados..... 24

FIGURA 14 – Valores médios de monócitos do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 25

FIGURA 15 – Valores médios de fibrinogênio do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 26

FIGURA 16 – Valores médios da AST do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados..... 27

FIGURA 17 – Valores médios da ALP do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados..... 29

FIGURA 18 – Valores médios da GGT do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados..... 30

FIGURA 19 – Valores médios de bilirubina conjugada do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 31

FIGURA 20 – Valores médios de bilirubina não-conjugada do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 32

FIGURA 21 – Valores médios de bilirubina total do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 34

FIGURA 22 – Valores médios de glicose do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 35

FIGURA 23 – Valores médios de colesterol do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 36

FIGURA 24 – Valores médios de proteínas totais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 38

FIGURA 25 – Valores médios de albumina do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 39

FIGURA 26 – Valores médios de globulina no grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 40

FIGURA 27 – Valores médios de uréia do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 41

FIGURA 28 – Valores médios de creatinina do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 42

FIGURA 29 – A: fotomicrografia do parênquima hepático de um animal do grupo feno, evidenciando a presença de infiltrado celular mononuclear. HE. B: fotomicrografia do espaço porta de um animal do grupo cana, evidenciando degenerações micro e macrovacuolares. HE 44

FIGURA 30 – Fotomicrografia do parênquima hepático de um animal do grupo cana, evidenciando degenerações micro e macrovacuolares nas zonas 1 e 2 (VT – veia terminal hepática, Z1 – zona 1, Z2 – zona 2, Z3 – zona 3, Seta – espaço porta). HE 44

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Valores de peso inicial, final, ganho de peso total, rendimento de carcaça e peso do fígado do grupo feno (GF) e grupo cana (GC 15

TABELA 2 - Ganho de peso médio (kg) por intervalos de pesagem do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) 16

TABELA 3 – Valores médios e desvios padrões de hemácias, hemoglobina e hematócrito do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 18

TABELA 4 – Valores médios e desvios padrões de leucócitos totais (x $10^3 mm^3$), neutrófilos bastonetes (µL), neutrófilos segmentados (µL), eosinófilos (µL), linfócitos (µL), monócitos (µL) e fibrinogênio (mg/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados 21

TABELA 5 – Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) da atividade sérica da aspartato aninotransferase (U/L) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 27

TABELA 6 – Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) da atividade sérica da fosfatase alcalina (U/L) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados..... 28

TABELA 7 - Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) da atividade sérica da gama glutamiltransferase (U/L) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 29

TABELA 8 - Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) de bilirrubina conjugada (mg/dl) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 31

TABELA 9 - Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) de bilirrubina não-conjugada (mg/dl) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados..... 32

TABELA 10 - Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) de bilirrubina total (mg/dl) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados 33

TABELA 11 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de glicose (mg/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados 34

TABELA 12 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de colesterol total (mg/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados 35

TABELA 13 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de proteína total (g/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados 37

TABELA 14 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de albumina (g/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados 38

TABELA 15 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de globulina (g/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados 39

TABELA 16 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de uréia (mg/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados 40

TABELA 17 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de creatinina (mg/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados 42

RESUMO

As espécies de *Brachiaria* são importantes forrageiras de regiões tropicais do Brasil, principalmente na região Centro-Oeste. Algumas espécies de *Brachiaria* têm sido descritas como causadoras de fotossensibilização hepatógena em ruminantes. Inicialmente a enfermidade foi atribuída ao fungo *Pithomyces chartarum,* mas estudos recentes sugerem que as saponinas esteroidais contidas nas forrageiras possuem princípios tóxicos responsáveis pela fotossensibilização. O objetivo deste estudo foi avaliar a função hepática e o desempenho de ovinos alimentados com feno de *B. brizantha* ou cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*), por meio de exames clínicos, laboratoriais, análise macro e microscópica do fígado. Foram utilizados 12 ovinos da raça Santa Inês que constituíram dois grupos experimentais: grupo feno (seis ovinos alimentados com volumoso feno de *Brachiaria brizantha* e concentrado*)* e grupo cana (seis ovinos alimentados com volumoso cana-de-açúcar e concentrado). O feno destinado a alimentação dos animais não possuía esporos do fungo *P. chartarum*. Os exames clínicos ocorreram a cada sete dias. Os exames laboratoriais a cada 14 dias e as pesagens a cada 28 dias. Ao final de 93 dias de experimento os ovinos foram abatidos, realizada análise macroscópica dos órgãos e colheita de fragmentos de fígado para a análise microscópica. Os animais durante todo o período estiveram clinicamente saudáveis, exceto no início do experimento alguns apresentaram pneumonia. As únicas alterações bioquímicas sugestivas de lesão hepática foram a elevação dos valores de GGT e diminuição de colesterol total em ambos os grupos. Nenhum animal alimentado com feno de *B. brizantha* apresentou alteração macroscópica no fígado. A análise microscópica dos fragmentos de fígado revelou hepatócitos preservados e presença de infiltrados celulares mononucleares multifocais no parênquima hepático e também no espaço porta, caracterizando-se leve colangite em ambos os grupos. Em quatro animais alimentados com cana-de-açúcar foi observado degenerações micro e macrovacuolares sugestivas de esteatose hepática. A alimentação de ovinos com feno de *Brachiaria brizantha* promoveu desempenho semelhante a ovinos alimentados com cana-de-açúcar. Independente do tipo de alimentação os ovinos apresentaram como alteração bioquímica da função hepática, elevação nos níveis séricos de GGT e diminuição de colesterol total, acompanhados de alterações histológicas características de leve colangite.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha,* colangite, fotossensibilização hepatógena, gama glutamiltransferase, saponina

ABSTRACT

The species of *Brachiaria* are important forages from Brazilian tropical regions, mainly the Central-Western region. Some species of *Brachiaria* have been described as cause of hepatogenous photosensitization in ruminants. Initially, the disease was attributed to the fungus *Pithomyces chartarum*, but recent studies suggest that the steroidal saponins present in the grasses have toxic principles responsible for the photosensitization. The objective of this study was to evaluate the hepatic function and the performance of lambs fed with *B. brizantha* hay or sugar cane (*Saccharum officinarum L.*), by means of clinical examination, laboratory tests, and macro and microscopic analysis of the liver. Twelve Saint Ines lambs were used. The animals were divided into two experimental groups: group hay (six lambs fed with roughage of *B. brizantha* hay and concentrate) and group sugar cane (six lambs fed with roughage of sugar cane and concentrate). The hay used to feed the lambs did not contain *Pithomyces chartarum* spores. The clinical examinations occurred at each seven days, the laboratory tests at each 14 days, and the weighings at each 28 days. At the end of 93 days of experiment the lambs were slaughtered, the macroscopic analysis of the the organs was carried out, and the liver fragments were collected for the microscopic analysis. The lambs were clinically healthy, during the whole period, except at the beginning of the experiment, when some animals presented pneumonia. The only biochemistry alterations suggestive of hepatic damage were the increase of the GGT values and the decrease of total cholesterol in both groups. No animal fed with *B. brizantha* hay presented macroscopic alteration in the liver. The microscopic analysis of the liver revealed preserved hepatocytes and presence of multifocal infiltration of mononuclear inflammatory cells in the hepatic parenchyma and also in the portal triads, characterizing cholangitis in both groups. Degenerations suggestive of hepatic esteatosis were observed in four animals fed with sugar cane. Feeding lambs with *B. brizantha* hay promoted similar performance than feeding the animals with sugar cane. Regardless of the type of feeding, the lambs presented, as biochemistry alteration of the hepatic function, increase of the serum levels of GGT and decrease of total cholesterol, followed by histological alterations, characteristic of light cholangitis.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, cholangitis, gamma glutamyltransferase, hepatogenous photosensitization, saponin

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem sido observado um crescimento significativo da ovinocultura no país se comparada à criação de animais de maior porte como os bovinos, provavelmente devido às inúmeras vantagens que apresentam como a necessidade de uma área menor de criação, menor consumo de alimento, facilidade de manejo e fornecimento de produtos como leite, carne e couro de boa qualidade (OLIVEIRA, 2001).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística o rebanho nacional ovino no ano de 2007 foi de cerca de 16,2 milhões de cabeças. A região Centro-Oeste, classificada como terceira maior produtora, contribuiu com um milhão de cabeças e apresenta grande expansão (IBGE, 2007). No período de 1975 a 2003, a Região Centro Oeste foi a que apresentou a maior taxa de crescimento do rebanho ovino, cerca de 455% (MARTINS et al., 2006).

As cadeias de carne e leite, com expressiva participação no PIB nacional e na pauta de exportações brasileiras, têm nas pastagens a principal fonte de alimento para o rebanho. Assim, os sistemas de produção a pasto garantem o abastecimento do mercado interno com carne e leite com preços acessíveis e propiciam ao Brasil uma importante vantagem competitiva no mercado internacional desses dois produtos (ANDRADE et al., 2004).

A grande utilização do capim *Brachiaria* no Brasil justifica-se pela vantagem que esta gramínea possui sobre as outras espécies, pois proporciona produções satisfatórias de forragem em solos com baixa e média fertilidade, com boas produções de massa verde e tolerância a escassez de chuvas. Também por possuir alta agressividade na competição com a vegetação nativa, elevada disseminação pela semeadura natural, dispensando roçadas e elevada persistência, que resultaram na sua escolha pelos pecuaristas (SOARES FILHO, 1994).

Grandes perdas na produção animal são atribuídas a mortes ou a queda no desempenho em conseqüência de doenças infecciosas, tóxicas, genéticas e nutricionais. Na pecuária brasileira, assim como na de muitos outros países, uma significativa causa de prejuízos é a ingestão de plantas tóxicas. A exposição dos animais de produção a plantas tóxicas se dá principalmente por sua presença nas

pastagens, contaminação acidental do alimento e oferecimento como alimento (BARBOSA et al., 2007).

A perda de peso ou a redução no ganho em peso nos animais de produção também pode ser decorrente de enfermidades clínicas e subclínicas que afetam o estado de higidez do animal, por vezes podendo causar até a morte. Dentre estas enfermidades destacam-se as que causam problemas hepáticos nos animais, como a fotossensibilização hepatógena que pode ocorrer devido a esporodesminotoxicose que é uma intoxicação causada pela micotoxina esporidesmina, que é produzida pelo fungo *Pithomyces chartarum* presente principalmente em pastagens do gênero *Brachiaria* (FAGLIARI, 1990; FIORAVANTI, 1999) ou por saponinas esteróides, também presentes em plantas do gênero *Brachiaria*, que tem sido associada com a deposição de material cristalóide no sistema biliar (PIRES et al., 2002).

Diante das lacunas quanto à etiopatogenia de lesões hepáticas detectadas em ruminantes saudáveis causadas pela ingestão de saponinas esteroidais encontradas na braquiária, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos controlados, na tentativa de obter a reprodução experimental das lesões hepáticas em ovinos, monitorados por avaliação clínica, laboratorial, macro e microscópica para a determinação de fatores que possam estar envolvidos na gênese da enfermidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O termo fotossensibilização refere-se à sensibilidade exagerada da pele a luz solar, induzida pela presença de um agente fotodinâmico. O tipo de fotossensibilização mais observado em bovinos é a hepatógena, sendo que os principais agentes envolvidos nos casos espontâneos descritos no Brasil são plantas tóxicas e algumas micotoxinas (TOKARNIA et al., 2000). Algumas espécies como *Brachiaria brizantha, B. humidicola* e, especialmente, *B. decumbens* têm sido descritas como causadoras de fotossensibilização hepatógena em bovinos, ovinos, caprinos e eqüinos (GRAYDON et al., 1991; SCHENCK et al., 1991; SMITH & MILES, 1993; MEAGHER et al., 1996; LEMOS et al., 2002, BRUM et al., 2007; MENDONÇA et al., 2008).

As espécies de *Brachiaria* sp (Gramineae) são importantes forrageiras de regiões tropicais como a África, Ásia, Austrália e América do Sul. MACEDO (2005) relata que há a estimativa de aproximadamente 60 milhões de ha de pastagens cultivadas na região do Cerrado brasileiro e em torno de 51 milhões de ha são ocupados por capins desse gênero, sendo 30 milhões de ha com *B. brizantha*, 15 milhões de ha com *B. decumbens* e seis milhões de ha com *B. humidicola* e outras.

Inicialmente, a doença foi atribuída à presença do fungo *Pithomyces chartarum*, produtor da toxina esporidesmina (NOBRE & ANDRADE, 1976; TOKARNIA et al., 1979; FAGLIARI et al., 1990; FIORAVANTI, 1999). Alterações histológicas de colangiohepatopatia associada a cristais semelhantes às encontradas nas intoxicações por *Panicum* sp (BRIDGES et al., 1987; HOLLAND et al., 1991; MILES et al., 1991), *Narthecium ossifragum* (CEH & HAUGE, 1981), e *Tribulus terrestris* (GLASTONBURY et al., 1984; JACOB & PEET, 1987) têm sido observadas em animais que desenvolvem fotossensibilização em pastagens de *Brachiaria sp.* (LEMOS et al., 1996; LEMOS et al., 1997; LEMOS et al., 1998; MENDONÇA et al., 2008). Essas plantas contêm sapogeninas esteroidais litogênicas (CRUZ et al., 2000; CRUZ et al., 2001), o que leva alguns pesquisadores a acreditarem que as saponinas presentes nas plantas do gênero *Brachiaria*, também, sejam as responsáveis pela enfermidade (SMITH & MILES,

1993; LEMOS et al., 1996; LEMOS et al., 1997; LEMOS et al., 1998; BRUM et al., 2007).

Microscopicamente as principais alterações observadas no fígado de ruminantes com fotossensibilização são colangite, pericolangite, proliferação de ductos biliares e tecido fibroso (ALVARIZA, 1993, DRIEMEIER *et al*., 1998, FIORAVANTI, 1999). É bastante comum, nos casos de fotossensibilização de animais que pastejam *Brachiaria* sp, a presença de macrófagos e células gigantes multinucleadas com citoplasma espumoso, localizadas principalmente na região periacinar. Essas mesmas células são observadas em fígados de animais aparentemente sadios que se alimentem da mesma gramínea (DRIEMEIER *et al*., 1998; FIORAVANTI, 1999; LEMOS *et al*., 2002).

As saponinas são substâncias que estão presentes em pelo menos 400 espécies de plantas, das quais diversas são utilizadas como fonte de alimentação ou aditivos na nutrição de ruminantes. As saponinas possuem efeitos benéficos como promotores de crescimento, porém algumas plantas que as contém possuem efeitos tóxicos para ruminantes (WINA et al., 2005).

As saponinas são glicosídeos de esteróides ou de terpenos policíclicos. Esse tipo de estrutura, que possui uma parte com característica lipofílica (triterpeno ou esteróide) e outra parte hidrofílica (açúcares), determina a propriedade de redução da tensão superficial da água e suas ações detergentes e emulsificantes (SCHENKEL et al., 2007).

Nas plantas, ocorrem em partes diferentes tais como: raiz, tubérculo, casca, folhas, sementes, e frutos. As saponinas triterpênicas são encontradas principalmente nas dicotiledôneas, enquanto que as saponinas esteroidais ocorrerem nas monocotiledôneas, categoria que abrange as gramíneas (SCHENKEL et al., 2007). Entretanto, algumas espécies de planta contêm os dois tipos de saponinas, as esteroidais e as triterpênicas (ALVARES, 2006).

As saponinas são substâncias derivadas do metabolismo secundários das plantas, relacionados com o sistema de defesa, que apesar de não serem essenciais para a vida da planta produtora, garantem vantagens para sua sobrevivência no ecossistema a que pertence (SANTOS, 2000) São encontradas nos tecidos que são mais vulneráveis ao ataque fúngico, bacteriano ou predatório dos insetos (WINA et al., 2005).

As saponinas tem ação antimicrobiana, prevenindo o crescimento de fungos, podendo ser consideradas uma parte do sistema da defesa das plantas e indicadas como “fitoprotetoras” (PIZARRO, 1999). Possuem ação antifúngica e o mecanismo principal sugerido para esta atividade é a interação com os esteróis da membrana (ALVARES, 2006).

As folhas novas de *Brachiaria* contêm mais saponinas do que as folhas maduras, pois neste período de crescimento a gramínea está mais vulnerável à predação dos herbívoros (BARBOSA-FERREIRA et al., 2009; LIMA et al., 2009).

As saponinas da *Brachiaria decumbens* são derivadas das sapogeninas diosgenina e yamogenina (MEAGHER et al., 1996; CRUZ et al., 2000). A protodioscina, uma saponina esteroidal, foi isolada pela primeira vez por HARAGUCHI et al. (2003) das folhas de *B. decumbens*. Ela difere da dicotomina, uma saponina esteroidal isolada anteriormente de *Panicum dichotomiflorum,* pela ausência de uma molécula de ramnose.

CRUZ et al. (2000) reproduziram experimentalmente colangiopatia associada a cristais em ovinos, alimentado-os com *B. decumbens* e analisaram o capim, o conteúdo de rúmen e de vesícula biliar para a presença de saponinas. Esses autores identificaram a diosgenina como principal sapogenina presente no capim. No rúmen encontraram epismilagenina, episarsasapogenina e uma mistura de esmilagenina e sarsasapogenina. Na bile foram observados compostos semelhantes a epismilagenina e episarsasapogenina. CRUZ et al. (2001) conseguiram reproduzir experimentalmente a colangiohepatopatia em ovinos por meio da administração de extratos fracionados de *B. decumbens* com níveis não detectáveis de esporos do fungo. Entretanto não foi conseguida a reprodução de sinais clínicos da doença nem alterações na bioquímica clínica.

Foi conseguida a reprodução de sinais clínicos de colangiopatia associada a cristais em uma ovelha que ingeriu *B. decumbens* por 89 dias e lesões histológicas, sem sinais clínicos, compatíveis com a enfermidade em outros ovinos que ingeriram a planta por 77 e 150 dias (DRIEMEIER et al., 2002).

NOORDIN et al. (1989) tentaram reproduzir fotossensibilização hepatógena em bovinos com alimentação espontânea de *B. decumbens*, por quatro semanas, mas não tiveram sucesso e concluíram que a gramínea não é tóxica para bovinos.

Aglomerados de macrófagos espumosos no fígado e em linfonodos, com algumas células contendo cristais birrefringentes, foram observados em bovinos ingerindo feno de *Brachiaria brizantha*. Os bovinos faziam parte de um grupo de estudo de intoxicação experimental por *Senecio brasiliensis* que causa fibrose hepática e megalocitose de hepatócitos. Um dos animais desenvolveu fotossensibilização, mas a causa exata não pode ser determinada, uma vez que os bovinos estavam ingerindo as duas plantas ao mesmo tempo. Os macrófagos espumosos foram detectáveis no fígado a partir do trigésimo dia do consumo do feno (TORRES & COELHO, 2003).

BRUM (2006) estudando bovinos em pastagens de *Brachiaria sp*, por um período de 12 meses mostrou que somente a presença da saponina protodioscina no capim, não foi suficiente para desencadear alterações hepáticas detectáveis pela bioquímica clínica. Neste mesmo período de observação também não ocorreram surtos de fotossensibilização hepatógena nos bovinos que estavam ingerindo a gramínea.

É fato que as plantas relacionadas com a fotossensibilização associada a cristais contêm saponinas esteroidais e que os cristais biliares são produto de seus metabolismos, mas isso não implica que elas sejam as únicas responsáveis pelas lesões hepáticas. É possível que outros fatores, tais como outras plantas ou micotoxinas tenham efeito sinérgico ou levem ao metabolismo anormal que resulte na formação de cristais biliares (MILES et al., 1991; MUNDAY et al., 1993).

As diversas espécies de ruminantes não têm a mesma sensibilidade para a ação de toxinas. Na intoxicação por *Senecio brasiliensis* os bovinos são muito mais sensíveis que ovinos e caprinos (TOKARNIA et al., 2000). Ao contrário, na intoxicação pela esporidesmina, sabe-se que os ovinos são mais sensíveis do que os bovinos (MORTIMER et al., 1978) e estes são, aparentemente, mais sensíveis que os caprinos (SMITH & EMBLING 1991; MORRIS et al., 2004). Em relação às saponinas, parece também que os ovinos são mais sensíveis que os bovinos, uma vez que já foi conseguida a reprodução experimental da colangiopatia, após consumo de braquiária nesta espécie.

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a função hepática e o desempenho de ovinos alimentados com feno de *Brachiaria*

brizantha ou cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*), por meio de exames clínicos, laboratoriais, análise macro e microscópica do fígado.

3 METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO

3.1 Animais e delineamento experimental

Foram utilizados 12 ovinos da raça Santa Inês, com 104 dias idade, que constituíram dois grupos experimentais: grupo feno (GF) – seis ovinos alimentados com volumoso feno de *Brachiaria brizantha* e grupo cana (GC) – seis ovinos alimentados com volumoso cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*). Os animais permaneceram durante o período experimental alojados por grupo em baias de chão batido (Figura 1), alimentados com volumoso (feno ou cana), concentrado (ração), suplementação mineral e água. Foram submetidos a manejo sanitário (vacinação, tratamento com ecto e endoparasiticidas).

FIGURA 1 – Baia de alojamento dos animais

Os animais foram adquiridos de uma propriedade com sistema de criação intensiva, onde desde o desmame foram alimentados com silagem de milho e concentrado. As matrizes desta propriedade eram alimentadas na fase seca em sistema semi-extensivo com Tifton 85 (*Cynodon spp.*) e concentrado e na fase de lactação com silagem de milho e concentrado. Portanto, os animais envolvidos nesta pesquisa e sua geração anterior nunca receberam como alimento *Brachiaria brizantha* ou cana-de-açúcar.

O estudo foi realizado na instalação experimental de ruminantes da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, localizada na cidade de Goiânia-Goiás, durante os meses de junho a setembro de 2008. Para diminuir os efeitos do calor, poeira e baixa umidade, típicos desta época do ano, eram feitas aspersões de água três vezes ao dia sobre a baia de alojamento dos animais.

3.2 Alimentação

Os ovinos foram submetidos a um período de adaptação de 14 dias. As duas dietas obedeceram à proporção entre volumoso e concentrado de 62:38. Para o GF o volumoso foi o feno de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf. cv. Marandu e para o GC a cana-de-açúcar *in natura* triturada. O concentrado foi balanceado para atender as exigências nutricionais dos animais e minimizar as diferenças entre as duas dietas, para que fosse nutricionalmente o mais parecido possível.

A quantidade de alimentos fornecida restringiu-se a 4% do peso vivo médio dos animais de cada grupo. Esta quantidade foi recalculada a cada nova pesagem. A composição da dieta, em matéria seca, de cada grupo encontra-se no quadro 1 e a análise bromatológica no quadro 2.

O feno de *Brachiaria brizantha* foi produzido e armazenado na Escola de Veterinária da UFG, após a análise da ausência de esporos do fungo *Pithomyces chartarum.*

Os animais eram alimentados duas vezes ao dia, às 8:00h e 16:00h, e as sobras de alimentos retiradas antes do próximo fornecimento. A suplementação mineral era feita em cocho separado fornecida à vontade, assim como a água.

QUADRO 1 – Composição em porcentagem das dietas fornecidas ao grupo feno (GF) e grupo cana (GC)

Componente	Dieta GF	Dieta GC
Feno de *B. brizantha*	62,0	0,00
Cana-de-açúcar	0,00	62,0
Farelo de soja	14,7	13,36
Farelo de milho	14,51	5,71
Farelo de Algodão	7,63	18,95

QUADRO 2 – Análise bromatológica das dietas fornecidas ao grupo feno (GF) e grupo cana (GC)

Nutriente	Unidade	Dieta GF	Dieta GC
Extrato etéreo	%	0,54	1,77
FDN	%	57,83	57,03
Matéria seca	%	91,77	49,58
NDT	%	66,17	65,87
Proteína bruta	%	16,11	15,63

3.3 Contagem de esporos

A braquiária utilizada para a produção do feno e feno depois de pronto não apresentou esporos do fungo *Pithomyces chartarum*. A contagem de esporos do fungo na área de pastagem destinada à produção do feno, bem como do feno produzido fez-se necessária uma vez que a fotossensiblilização hepatógena também é atribuída à esporidesminotoxicose.

A identificação morfológica dos esporos do fungo *Pithomyces chartarum* se baseou na descrição de DINGLEY (1962). Para a contagem de esporos utilizou-se a técnica descrita por DiMENNA & BAILEY (1973). Para tanto foi misturada uma quantidade de matéria vegetal 60g (tanto da planta verde, como do feno produzido) com um volume dez vezes maior de água (600ml). Após agitação por um minuto a contagem foi feita em câmara de hematimetria (Neubauer). A quantidade de esporos contados em 2mm³ multiplicado por 5.000 equivale à quantidade de esporos em um grama de pasto. Neste trabalho somente as amostras de pastagens de *B. brizantha* que não contiveram esporos foram destinadas à produção do feno. Ao final da produção do feno, a contagem foi realizada mais uma vez de modo a garantir que o feno também não contivesse esporos.

3.4 Determinação do desempenho

As pesagens ocorreram sob jejum alimentar prévio de 14 horas. Os ovinos foram pesados nos dias zero (D0), dia 21 (D21), dia 49 (D49), dia 77 (D77) e dia 93 (D93), possibilitando a análise de ganho de peso por período e total.

Após o abate no dia 93 a carcaça foi pesada para obtenção do peso morto e posterior cálculo do rendimento de carcaça. O fígado foi pesado à parte.

O escore de condição corporal (ECC) foi medido obedecendo ao mesmo cronograma das pesagens. O ECC foi medido numa escala de 1 a 5, onde 1 corresponde a escore emaciado/emagrecido, 2 = magro, 3 = médio, 4 = gordo e 5 = obeso, conforme descrito por THOMPSON & MEYER (1994).

3.5 Avaliação clínica

Os animais foram submetidos a um exame semiotécnico semanal, conforme o protocolo descrito por ROSENBERGER (1983).

3.6 Colheita das amostras sanguíneas

As amostras foram colhidas a cada 14 dias. Iniciando-se no dia zero (D0) e sucessivamente nos dias 14 (D14), 28 (D28), 42 (D42), 56 (D56), 70 (D70) e excepcionalmente a ultima colheita ocorreu com intervalo de 23 dias por conveniência da data do abate dos animais, ocorrendo no dia 93 (D93). O resultado da colheita do D0 é a média de duas colheitas sucessivas com intervalo de 48 horas, estabelecendo-se o momento controle (*baseline*).

Para a determinação dos exames hematológicos e fibrinogênio foi obtido 5 ml de sangue, por venopunção da jugular, em tubo com anticoagulante EDTA a 10%.

Para a realização das provas de função hepática, renal e proteinograma sérico, foi obtido sangue por venopunção da jugular em tubo sem anticoagulante, que foi centrifugado após retração do coágulo. O soro foi separado em alíquotas e congelado à –20°C até o momento da realização dos seguintes exames: proteína sérica, albumina, bilirrubina, uréia e creatinina. As amostras de soro destinadas à determinação da bilirrubina foram acondicionadas protegidas da luminosidade com papel alumínio. As determinações da atividade sérica da aspartato aminostrasferase (AST), gama glutamiltransferase (GGT), fosfatase alcalina (ALP) e níveis de colesterol total foram realizados antes do congelamento das amostras.

A glicose foi determinada no plasma obtido de 5 ml de sangue, por venopunção da jugular, em tubo com anticoagulante fluoreto.

3.7 Processamento das amostras sanguíneas

O hemograma foi realizado em aparelho automático, utilizando-se cartão próprio de leitura para a espécie (ABX Vet). A contagem diferencial de leucócitos foi feita a partir do esfregaço sanguíneo. Foram utilizados como valores de referência os obtidos por FERREIRA (2002). O leucograma foi comparado aos valores gerais de referência descritos por JAIN (1993) para a espécie ovina.

Para a determinação do fibrinogênio plasmático foi utilizada a técnica do microhematócrito. As atividades enzimáticas foram determinadas na temperatura de 37°C; utilizando-se reagentes comerciais padronizados (Labtest Diagnóstica S.A., Lagoa Santa/MG). A atividade sérica da AST foi determinada pelo método cinético ultra-violeta (UV) otimizado, sem piridoxal fosfato. A atividade sérica da ALP pelo método Roy modificado, utilizando como substrato a timolftaleína monofosfato. A atividade sérica da GGT pelo método cinético em tempo fixo de Szasz modificado. Os teores séricos de bilirrubina total e direta foram determinados pelo método de Sims-Horn, a bilirrubina indireta obtida pela diferença dos valores de bilirrubina total e bilirrubina direta. A proteína total sérica pelo método colorimétrico, por reação com o biureto. A albumina pelo método colorimétrico verde de bromocresol por reação de ponto final. As globulinas foram obtidas pela diferença dos valores de proteína total e albumina. A concentração de uréia foi determinada pelo método enzimático colorimétrico, por reação com a uréase e a creatinina pelo método cinético, por reação com o picrato alcalino. O colesterol total pelo método enzimático colorimétrico Trinder, em uma reação catalisada pela colesterol oxidase. A determinação da glicose foi feita a partir do plasma, sendo analisada pela metodologia GOD-Trinder. O fibrinogênio, glicose, enzimas e demais avaliações da bioquímica sérica foram comparados aos valores descritos por KANEKO et al. (1997).

3.8 Avaliação macroscópica

O exame macroscópico dos animais foi feito durante o abate, avaliando-se: pulmões, linfonodos, fígado, vesícula biliar, bexiga, rins e compartimentos pré-gástricos (rúmen, retículo e omaso), abomaso e intestinos (delgado e grosso). Foram colhidas amostras de fígado (lodo esquerdo) para análise microscópica.

3.9 Avaliação microscópica

As amostras de fígado foram fixadas em formalina a 10% tamponada e, depois de 48 horas, armazenadas em álcool a 70%. Posteriormente foram processadas de acordo com a rotina do laboratório e coradas técnica da hematoxilina. Realizou-se análise descritiva das lesões observadas no parênquima e espaço porta.

3.10 Análise estatística

Após a etapa de tabulação dos dados, foi feita a elaboração de análise estatística descritiva para verificação dos valores de média, mediana, desvio-padrão e coeficiente de variação (CV). Realizou-se a verificação da distribuição dos dados amostrais obtidos por teste de homogeneidade e normalidade. Considerando o padrão de comportamento das variáveis optou-se pelas provas não paramétricas Para comparar os resultados entre grupos foi utilizado o teste Mann-Whitney e dentro dos grupos o teste de Kruskal-Wallis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ovinos apresentaram boa ingestão de alimentos ao longo de todo o experimento, somente sendo reduzida no último período quando teve início o período chuvoso e, como as baias eram descobertas, o alimento e o piso ficavam úmidos, o que afetou consideravelmente o consumo e conforto ambiental dos animais.

Alguns ovinos em ambos os grupos tiveram pneumonia no início do experimento. Após a solução desta enfermidade nenhum animal manifestou outra enfermidade.

Os ovinos adaptaram-se satisfatoriamente às condições ambientais e de manejo alimentar, demonstrando comportamento fisiológico para a espécie ao longo de todo o experimento, bem como aos exames clínicos, colheitas sanguíneas e pesagens.

4.1 Avaliação clínica

A temperatura retal média dos animais de ambos os grupos se apresentaram dentro dos limites de referência. A única alteração clínica observada foi à auscultação da área pulmonar de alguns animais no início do experimento, quando apresentaram ruídos de crepitação sugestivos de pneumonia. Estes animais foram devidamente medicados e os ruídos respiratórios se normalizaram a partir do D42.

4.2 Desempenho

Os resultados das pesagens ao longo dos períodos estão dispostos na figura 3. O peso inicial, peso final, ganho de peso total, rendimento de carcaça e peso do fígado encontram-se na tabela 1. O ganho de peso por período encontra-se na tabela 2.

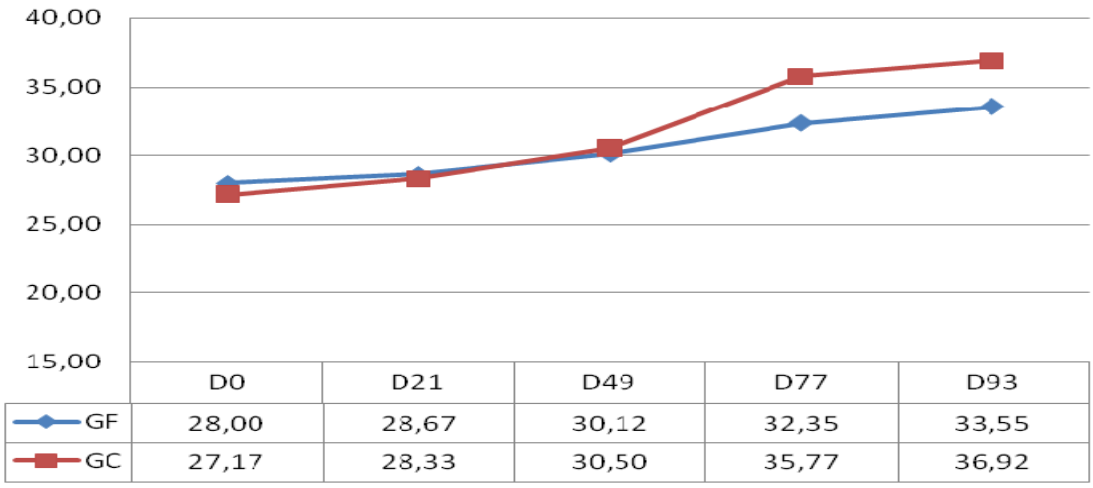

FIGURA 3– Valores médios (kg) das pesagens dos ovinos do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo do período experimental

Não houve diferença estatística entre os valores médios de cada pesagem entre os grupos nem dentro de cada grupo (P>0,05). O GC apresentou maior média de peso ao final do experimento. O rendimento de carcaça e peso do fígado foi semelhante entre os grupos.

TABELA 1 – Valores de peso inicial, final, ganho de peso total, rendimento de carcaça e peso do fígado do grupo feno (GF) e grupo cana (GC)

Grupo	Número animal	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganho de peso total (kg)	Rendimento carcaça (%)	Peso do fígado (kg)
GF	1	26,0	37,0	11,0	43,24	0,620
	2	28,0	33,0	5,0	47,58	0,486
	3	27,0	37,0	10,0	37,84	0,683
	4	34,0	38,9	4,9	47,56	0,624
	5	28,0	30,0	2,0	57,33	0,542
	6	25,0	25,4	0,4	43,31	0,353
	Média	28,00[a]	33,55[a]	5,55[a]	46,14[a]	0,55[a]
	Desvio	±3,16	±5,13	±4,23	±6,55	±0,12
	CV	11,29	15,30	76,17	14,20	21,62
GC	1	26,0	31,5	5,5	47,62	0,465
	2	25,0	43,0	18,0	46,51	0,706
	3	29,0	37,0	8,0	43,78	0,614
	4	25,0	36,5	11,5	46,58	0,462
	5	31,0	36,0	5,0	47,22	0,500
	6	27,0	37,5	10,5	45,33	0,665
	Média	27,17[a]	36,92[a]	9,75[a]	46,17[a]	0,57[a]
	Desvio	±2,40	±3,68	±4,80	±1,41	±0,11
	CV	8,84	9,97	49,27	3,05	18,78

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05)

A porcentagem de peso do fígado em relação ao peso vivo foi de 1,63 (±0,18) no o GF e 1,53 (±0,19) no GC. Não houve diferença significante entre os grupos (P>0,05). Todos os pesos de fígado dos ovinos deste estudo estiveram dentro dos limites de referência. HABEL (1986) descreve que o peso médio do fígado de ovinos é de 0,5 a 0,7kg.

TABELA 2 - Ganho de peso médio (kg) por intervalos de pesagem do grupo feno (GF) e grupo cana (GC)

	D0 - D21	D21-D49	D49-D77	D77-D93
GF	0,67[a] ±2,34	1,45[a] ±0,59	2,23[a] ±1,67	1,20[a] ±1,53
GC	1,17[a] ±1,83	2,17[a] ±2,12	5,27[a] ±2,88	1,15[a] ±1,57

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

O ganho de peso médio por período do GF foi inferior ao GC em quase todos os momentos, exceto no último intervalo onde o GF ultrapassou o GC (Figura 4). Não houve diferença estatística entre os grupos e nem dentro de cada grupo (P>0,05).

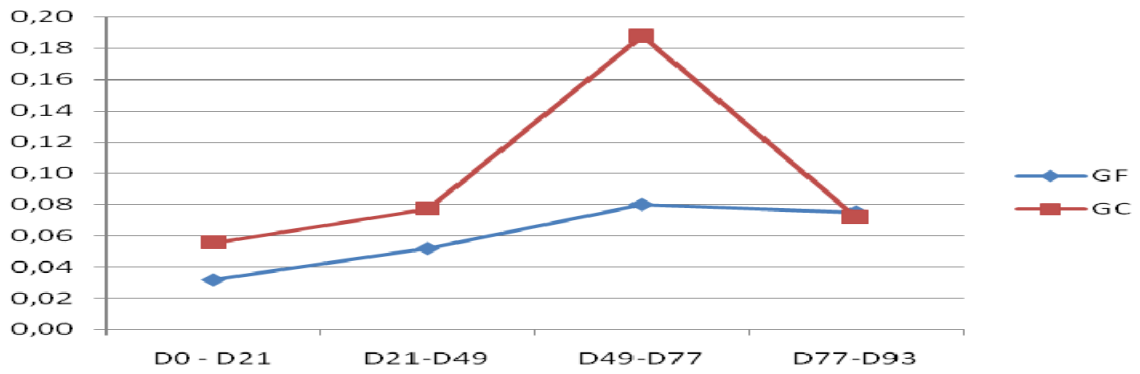

FIGURA 4 – Ganho de peso médio diário (kg) por período do grupo feno (GF) e grupo cana (GC)

A queda no ganho de peso nos dois grupos no último período deveu-se a modificação das condições ambientais. A queda no ganho de peso foi mais

acentuada no GC que no GF, pois os animais do primeiro grupo se apresentavam numa tendência de ganho de peso maior que os do segundo grupo.

O escore de condição corporal (ECC) nos dois grupos analisados se manteve entre 3 e 4 (Figura 5). O GF apresentou queda acentuada no ganho de peso no último período, o que não foi acompanhado de queda no ECC. Ao contrário do GF que apresentou redução de ECC no último período, este fato aconteceu provavelmente, pois os animais continuaram com sua tendência de crescimento, porém com diminuição no ganho de peso, havendo queda de escore, mas não diminuição de peso vivo.

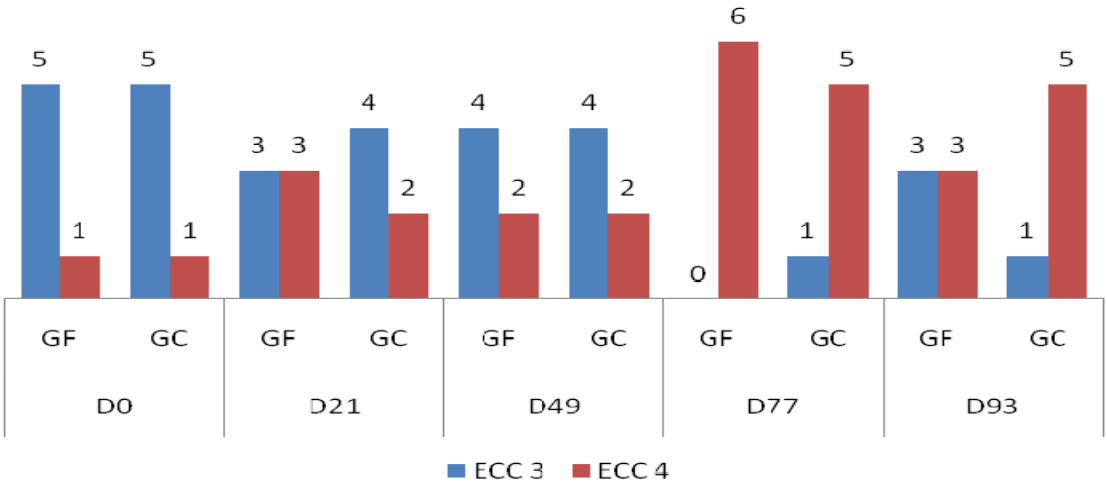

FIGURA 5 – Número de animais com escore de condição corporal (ECC) 3 e 4 no grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

4.3 Eritrograma

Os valores obtidos no eritrograma (Tabela 3) mostraram-se elevados no início da pesquisa, decaindo no decorrer do experimento até atingirem os limites de referência.

TABELA 3 – Valores médios e desvios padrões de hemácias, hemoglobina e hematócrito do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

		D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93	Ref.*
Hemácias ($x\ 10^6 mm^3$)	GF	16,04 [a] ± 1,59	14,90 [a] ± 1,10	16,43 [a] ± 1,98	13,65 [a] ± 1,50	13,25 [a] ± 1,16	12,82 [a] ± 1,53	11,70 [a] ± 1,82	9,16 ± 2,68
	GC	17,02 [a] ± 1,95	16,66 [a] ± 3,97	16,71 [a] ± 2,11	14,58 [a] ± 2,15	13,39 [a] ± 1,48	12,82 [a] ± 2,03	12,08 [a] ± 1,50	
Hemoglobina (g/dl)	GF	15,59 [a] ± 1,67	14,57 [a] ± 1,20	15,55 [a] ± 1,88	12,79 [a] ± 1,58	12,90 [a] ± 1,27	12,25 [a] ± 1,37	11,12 [a] ± 1,79	10,38 ± 3,10
	GC	15,99 [a] ± 1,19	15,00 [a] ± 2,40	15,28 [a] ± 1,67	12,98 [a] ± 1,49	12,45 [a] ± 1,06	12,35 [a] ± 1,32	11,33 [a] ± 0,94	
Hematócrito (%)	GF	48,22 [a] ± 6,49	44,47 [a] ± 4,25	48,88 [a] ± 7,14	40,00 [a] ± 5,46	38,82 [a] ± 4,04	37,63 [a] ± 4,45	33,53 [a] ± 5,99	29,38 ± 7,17
	GC	49,03 [a] ± 4,01	47,55 [a] ± 8,56	48,18 [a] ± 5,45	41,12 [a] ± 5,24	38,30 [a] ± 3,18	37,02 [a] ± 4,92	34,33 [a] ± 3,15	

Ref – referência. * FERREIRA (2002). Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores de contagem de hemácias apresentam-se superiores aos da literatura em quase todos os períodos. Somente apresentando valores próximos aos da literatura no D93 para os dois grupos analisados. Não houve diferença significante entre os grupos comparados em nenhum dos períodos estudados (P>0,05). Dentro do GF os valores obtidos no D0 foram significativamente superiores aos do D93 (P<0,05) (Figura 6), assim como os valores de D28 comparados aos do D93 (p<0,01). No GC houve diferença significativa (P<0,05) para os mesmo períodos do GF.

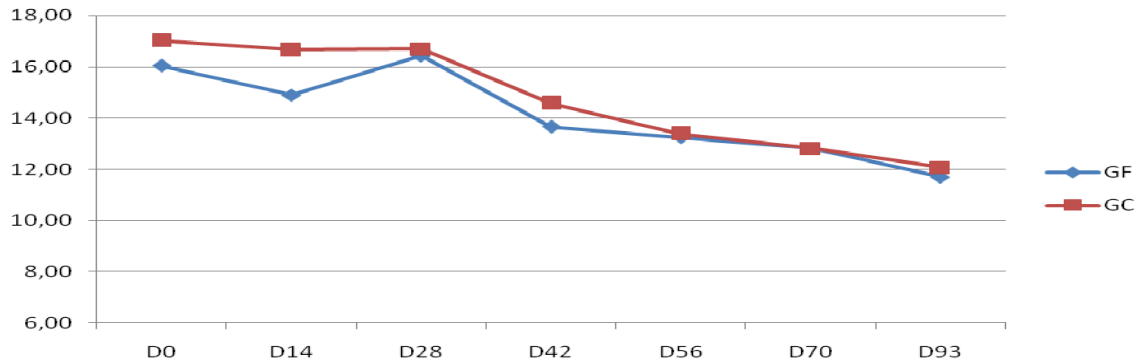

FIGURA 6 - Valores médios de hemácias do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

O teor de hemoglobina encontrou-se superior a referência em quase todos os períodos para os dois grupos analisados. Com o passar do tempo, a partir do D42, os valores foram decrescendo até atingirem a faixa de normalidade no D93 (Figura 7). Não houve diferenças estatísticas entre os dois grupos analisados (P>0,05). Na comparação do período D0 e D93 houve diferença significativa dentro do GF (P<0,05) e também no GC (P<0,01), ente o período D28 e D93 houve diferença significativa (P<0,05).

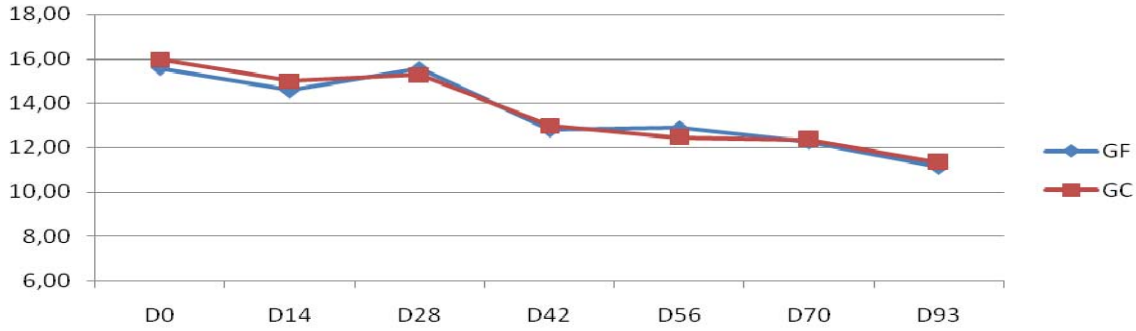

FIGURA 7 - Valores médios de hemoglobina do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

O hematócrito seguiu a mesma tendência da contagem de hemácias e teor de hemoglobina, encontrando-se muito elevado no início do experimento e decrescendo a partir do D42 e atingindo os níveis de referência no D93 (Figura 8). Não houve diferenças estatísticas entre os dois grupos analisados (P>0,05). Na comparação do período D0 e D93 houve diferença significativa dentro do GF (P<0,05) e também no GF (P<0,01), ente o período D28 e D93 houve diferença significativa (P<0,05) dentro de cada grupo analisado.

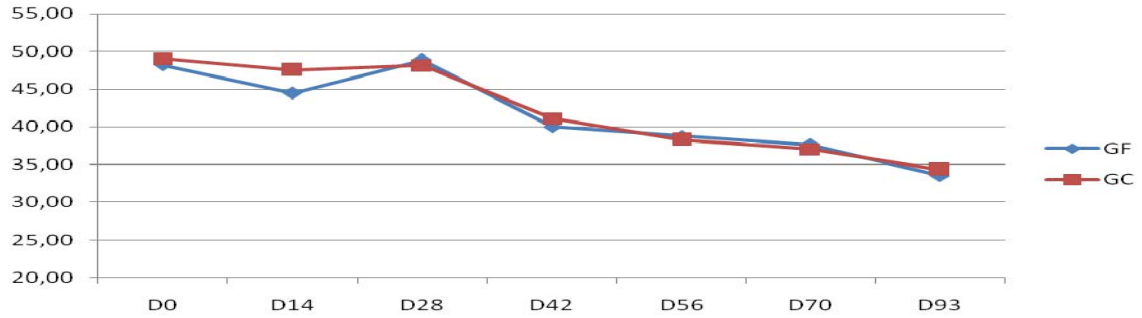

FIGURA 8 - Valores médios de hematócrito do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

A contagem de hemácias, teor de hemoglobina e hematócrito, em ambos os grupos estudados, diminuiu significantemente com o decorrer do experimento. O que pode ser explicado pela hematopoiese nos jovens ocorrer na medula óssea de todos os ossos gerando uma vigorosa produção de eritrócitos e outras células mielóides. Com a maturidade, esta demanda de eritrócitos vai diminuindo e a hematopoiese fica restrita à medula óssea vermelha, remanescente apenas nos ossos longos (JAIN, 1993; GARCIA-NAVARRO & PACHALY, 1994; KERR, 2003). Esta mesma tendência foi demonstrada em estudos feitos por FERREIRA (2002) e GAMA et al. (2007).

4.4 Leucograma e fibrinogênio

Os resultados do leucograma e fibrinogênio no início do experimento foram condizentes com a pneumonia apresentada por alguns animais. No restante do experimento os valores encontram-se dentro dos limites de normalidade (Tabela 4.)

TABELA 4 – Valores médios e desvios padrões de leucócitos totais (x $10^3 mm^3$), neutrófilos bastonetes (µL), neutrófilos segmentados (µL), eosinófilos (µL), linfócitos (µL), monócitos (µL) e fibrinogênio (mg/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados

		D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93	Ref*
LT	GF	12666,6[a] ± 3432,0	17516,7[a] ± 7976,8	16300,0[a] ± 8425,7	10833,3[a] ± 4768,9	9250,0[a] ± 3070,3	7483,3[a] ± 1339,3	7550,0[a] ± 1706,2	4000-12000
	GC	16075,0[a] ±5067,4	22250,0[a] ± 5586,1	20333,3[a] ± 5065,8	10533,3[a] ± 2874,5	10166,7[a] ± 1987,6	9083,3[a] ± 1742,9	8350,0[a] ± 1798,6	
Bas	GF	221,3[a] ± 67,3	286,3[a] ± 235,5	332,8[a] ± 192,4	169,0[a] ± 63,9	193,17[a] ± 117,7	130,0[a] ± 82,7	114,8[a] ± 57,3	Raros
	GC	255,8[a] ± 122,8	314,0[a] ± 73,5	334,0[a] ± 132,0	178,3[a] ± 80,4	173,7[a] ± 95,1	174,7[a] ± 104,3	123,2[a] ± 48,4	
Seg	GF	6466,3[a] ± 3178,0	8652,8[a] ± 3473,5	7159,8[a] ± 4513,8	6062,5[a] ± 4332,1	4622,0[a] ± 2683,4	3230,5[a] ± 1187,8	3111,3[a] ± 1661,6	700-6000
	GC	8068,0[a] ± 2495,5	11516,0[a] ± 758,0	11765,5[a] ± 2878,8	5757,7[a] ± 3711,3	5031,8[a] ± 1435,1	4680,7[b] ± 796,0	3743,3[a] ± 1250,1	
Eos	GF	332,2[a] ± 332,3	916,0[a] ± 1810,9	589,8[a] ± 461,8	309,5[a] ± 273,3	155,5[a] ± 114,8	310,2[a] ± 248,8	112,5[a] ± 56,9	0-1000
	GC	253,9[a] ± 410,3	524,0[a] ± 741,0	356,5[a] ± 375,0	258,8[a] ± 289,9	135,2[a] ± 65,9	345,2[a] ± 326,8	83,0[a] ± 49,1	
Linf	GF	4948,0[a] ± 2174,1	7048,0[a] ± 3791,8	7190,0[a] ± 3900,1	4029,8[a] ± 2293,6	3878,0[a] ± 1550,1	3552,8[a] ± 1101,7	3879,5[a] ± 566,8	2000-9000
	GC	6493,5[a] ± 3558,2	7004,0[a] ± 4493,0	7004,0[a] ± 3783,2	3944,3[a] ± 1859,6	4287,0[a] ± 1292,8	3625,3[a] ± 1198,2	4200,3[a] ± 1494,4	
Mon	GF	698,7[a] ± 218,1	614,8[a] ± 425,6	932,8[a] ± 660,8	262,5[a] ± 133,8	401,3[a] ± 196,6	259,8[a] ± 205,1	320,8[a] ± 345,7	0-750
	GC	1003,7[a] ± 559,9	497,0[a] ± 332,3	873,3[a] ± 495,6	394,8[a] ± 193,1	539,0[a] ± 338,3	257,5[a] ± 213,4	200,2[a] ± 92,6	
Fib	GF	391,67[a] ±458,71	466,67[a] ±242,21	366,67[a] ±150,55	333,33[a] ±163,30	233,33[a] ±136,63	266,67[a] ±103,28	466,67[a] ±242,21	100-500
	GC	133,33[a] ±51,64	366,67[a] ±150,55	400,00[a] ±219,09	400,00[a] ±126,49	183,33[a] ±40,82	200,00[a] ±0,00	500,00[a] ±275,68	

LT – leucócitos totais, Bas – neutrófilos bastonetes, Seg – neutrófilos segmentados, Eos – eosinófilos, Linf – linfócitos, Mon – monócitos, Fib – fibrinogênio, Ref – referência. * JAIN, 1993. Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Nos dois grupos analisados os valores de leucócitos totais estiveram acima da referência nos períodos D0, D14 e D28, diminuindo no decorrer dos demais períodos até atingirem a faixa de normalidade (Figura 9). A elevação dos leucócitos no início do experimento justifica-se por alguns animais, em ambos os grupos, terem apresentado pneumonia, foram devidamente medicados e os índices leucocitários retornaram aos limites da referência.

Não houve diferença significativa entre os grupos analisados (P>0,05). Dentro do GF houve diferença significativa (P<0,05) na comparação dos períodos D14 e D70 e dos períodos D14 e D93. Dentro do GC também houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D28 e D70 e os períodos D28 e D93.

Neste estudo os ovinos na fase inicial (104 dias de idade) apresentaram valores leucocitários maiores que a fase final (211 dias de idade). Comportamento semelhante foi descrito por SANDRINI (2006) ao analisar bovinos alimentados com capim braquiária e andropogon do desmame ao abate.

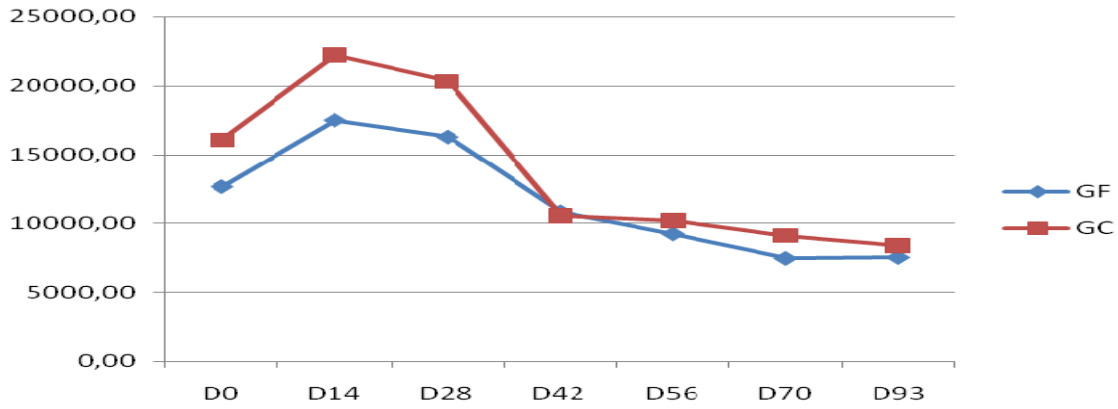

FIGURA 9 – Valores médios de leucócitos totais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Os valores de neutrófilos bastonetes diminuíram gradativamente no decorrer do experimento (Figura 10), porém não houve diferença estatística (P>0,05) entre os grupos analisados e nem dentro de cada grupo. A literatura descreve como raros valores de bastonetes no leucograma (JAIN, 1993).

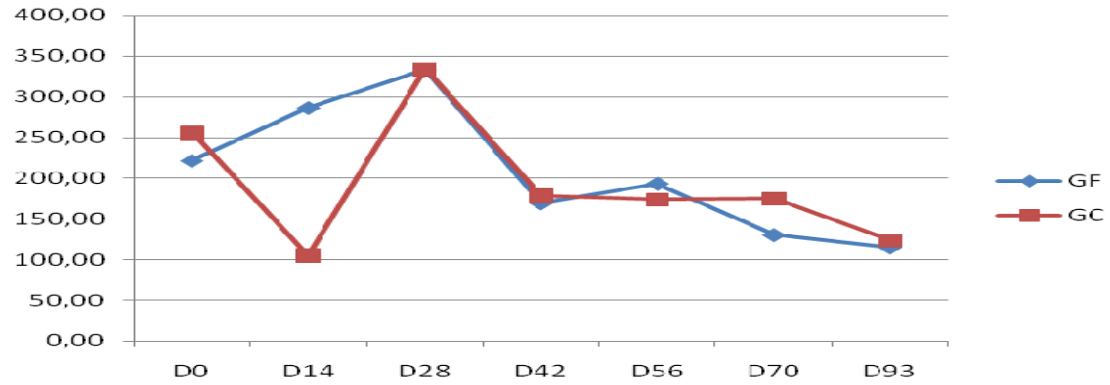

FIGURA 10 – Valores médios de bastonetes do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Nos dois grupos analisados os valores de neutrófilos segmentados estiveram acima dos de referência nos períodos D0, D14 e D28. Fato justificado por alguns animais em ambos os grupos terem apresentado pneumonia. Nos demais períodos os valores estiveram dentro da normalidade (Figura 11).

Entre os grupos analisados os valores do GC foram significativamente superiores aos do GF no período D70 (P<0,05). Dentro do GF a diferença foi significativa (P<0,01) entre os períodos D14 e D93. Dentro do GC os períodos D28 e D93 diferiram de forma significante (P<0,01).

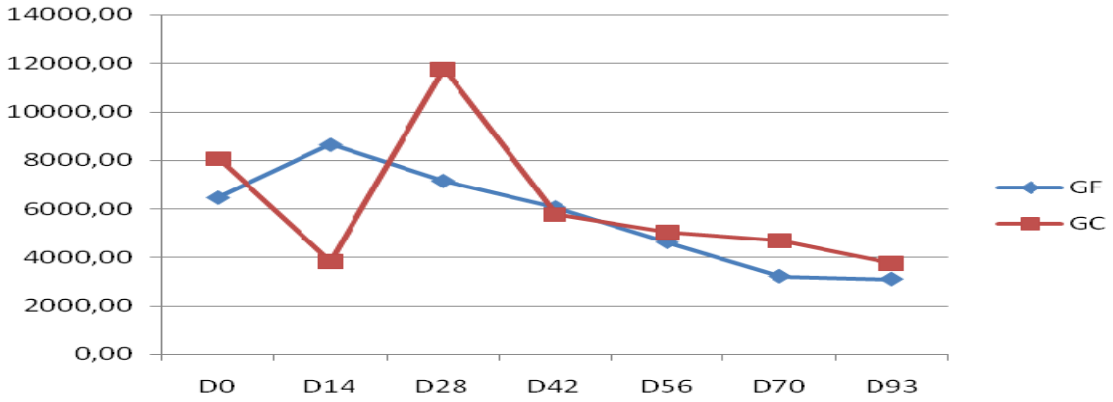

FIGURA 11 – Valores médios de segmentados do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Os valores de eosinófilos nos dois grupos analisados em todos os períodos estiveram dentro dos limites de referência. Não houve diferença estatística entre os grupos e nem dentro de cada grupo (P>0,05). Os eosinófilos diminuíram

gradativamente no decorrer do experimento devido possivelmente à cura da pneumonia que acometeu os animais dos dois grupos (Figura 12).

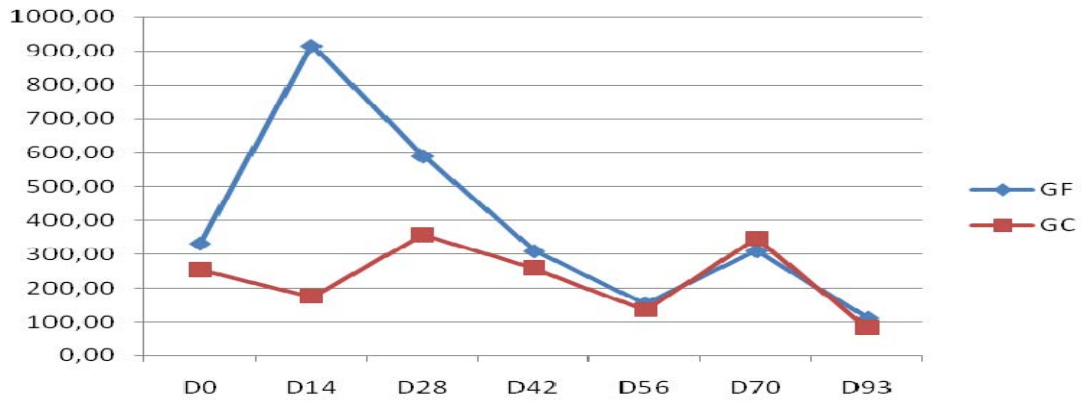

FIGURA 12 – Valores médios de eosinófilos do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Os valores de linfócitos estiveram dentro dos limites de referência em todos os períodos analisados. Não houve diferença estatística entre os grupos analisados e nem dentro de cada grupo (P>0,05). A diminuição dos valores de linfócitos foi proporcional a medida que ocorreu a resolução do processo pneumônico dos animais dos dois grupos (Figura 13).

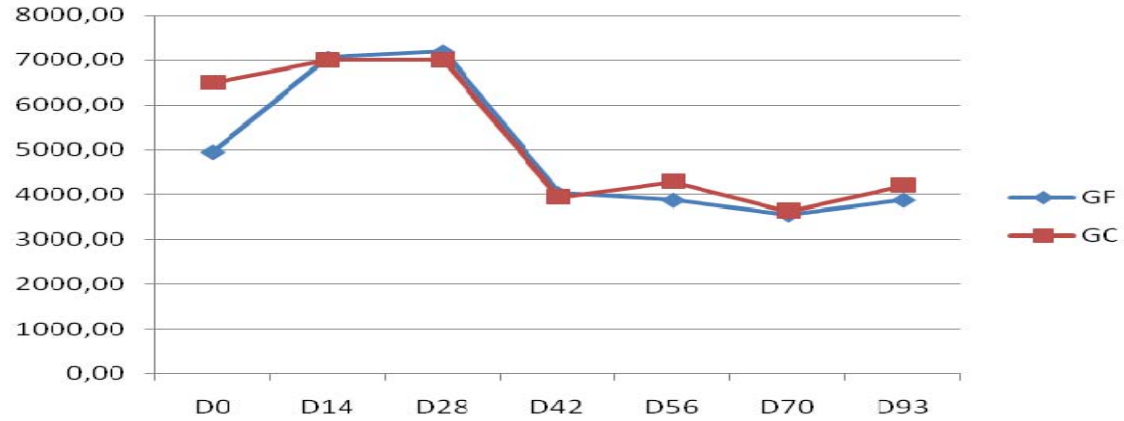

FIGURA 13 – Valores médios de linfócitos do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Os valores de monócitos estiveram acima da normalidade no GF período D28 e no GC nos períodos D0 e D28. Nos demais períodos estiveram dentro dos

valores de referência. No GC houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D0 e D70, D28 e D93 e D0 e D93 (P<0,01).

Os resultados demonstram que os valores de monócitos foram significativamente maiores no início do experimento do que no final, nos dois grupos analisados (Figura 14). Tal fato justifica-se pela melhora no estado de saúde, com a cura da pneumonia que acometeu animais dos dois grupos.

FIGURA 14 – Valores médios de monócitos do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

As médias dos valores obtidos de fibrinogênio estiveram dentro dos limites de referência. Não houve diferença estatística entre os grupos analisados (P>0,05). Dentro do GC houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D0 e D28, D0 e D42, e D0 e D93 (P<0,01).

As variações de fibrinogênio início do experimento foram atribuídas à ocorrência de pneumonia (Figura15). No final do experimento os animais podem ter sido acometidos por outras doenças que não interferiram nos demais valores do leucograma, mas que causaram elevação do fibrinogênio não chegando a ultrapassar os valores de referência.

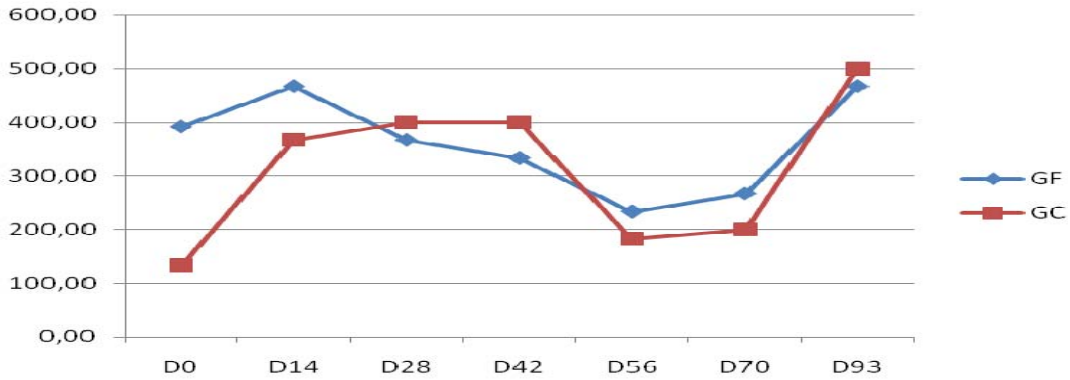

FIGURA 15 – Valores médios de fibrinogênio do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

4.5 Avaliação laboratorial da função hepática

Para avaliar a função hepática optou-se por grupos de exames específicos. A atividade enzimática e excretora foi avaliada por meio da atividade sérica das enzimas AST, ALP e GGT e quantificação de bilirrubinas. O metabolismo protéico pela quantificação de proteína total, albumina e uréia e o metabolismo energético pela quantificação do colesterol total e da glicose.

4.5.1 Atividade enzimática e excretora

A quantificação da atividade sérica da enzima AST permite avaliar a integridade do hepatócito. A quantificação da atividade sérica das enzimas ALP e GGT estão relacionadas à interrupção de fluxo biliar e colangite. A quantificação das bilirrubinas direta, indireta e total permite avaliar a função excretora do fígado. Os valores obtidos neste estudo estão discriminados nas tabelas 5 a 10.

TABELA 5 – Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) da atividade sérica da aspartato aninotransferase (U/L) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Grupo	Nº animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	146,5	83,0	99,0	146,0	104,0	136,0	99,0
	2	149,0	57,0	89,0	73,0	83,0	89,0	99,0
	3	135,5	99,0	104,0	99,0	94,0	99,0	94,0
	4	109,5	94,0	110,0	89,0	94,0	104,0	104,0
	5	133,0	94,0	94,0	94,0	94,0	104,0	99,0
	6	112,5	83,0	99,0	99,0	89,0	83,0	94,0
	Média	131,00[a]	85,0[a]	99,17[a]	100,0[a]	93,0[a]	102,5[a]	98,17[a]
	Des. Padrão	16,69	15,17	7,36	24,51	6,93	18,45	3,76
	Mediana	134,25	88,5	99,0	96,5	94,0	101,5	99,0
	CV	12,74	17,84	7,42	24,51	7,45	18,00	3,83
GC	1	130,5	83,0	68,0	110,0	94,0	83,0	78,0
	2	102,0	115,0	125,0	83,0	78,0	83,0	110,0
	3	94,0	62,0	89,0	162,0	99,0	89,0	94,0
	4	96,5	89,0	94,0	120,0	94,0	89,0	94,0
	5	91,0	83,0	78,0	83,0	89,0	83,0	89,0
	6	94,0	78,0	115,0	78,0	78,0	78,0	115,0
	Média	101,33[b]	85,00[a]	94,83[a]	106,00[a]	88,67[a]	84,17[b]	96,67[a]
	Des. Padrão	14,76	17,33	21,70	32,22	8,85	4,22	13,68
	Mediana	95,25	83,00	91,50	96,50	91,50	83,00	94,00
	CV	14,56	20,39	22,88	30,39	9,98	5,01	14,15

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores da atividade sérica da AST estiveram dentro dos limites de referência, 60 a 280 U/L (KANEKO et al., 2008), nos dois grupos analisados em todos os períodos. Houve uma tendência dos valores do GF se apresentarem um pouco acima dos do GC (Figura 16). No período D0 os valores obtidos no GF foram superiores aos do GC de forma significativa (P<0,01). No D70 valores obtidos no GF também foram superiores aos do GC de forma significativa (P<0,05).

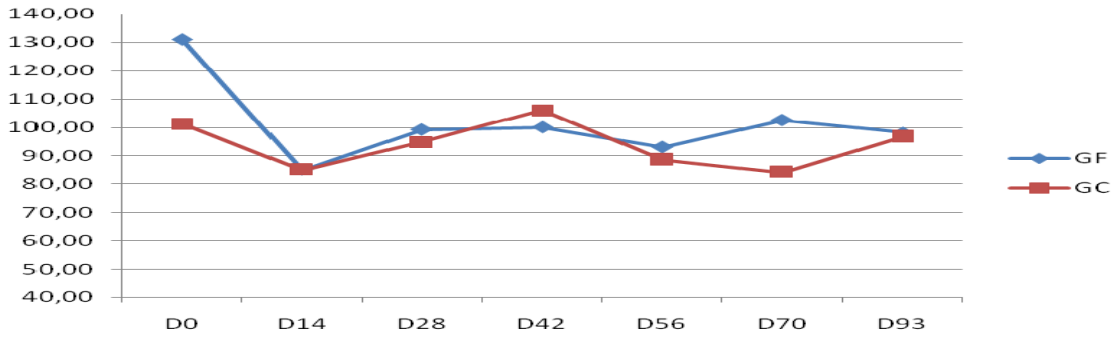

FIGURA 16 – Valores médios da AST do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Mesmo havendo diferenças significativas entre os grupos em dois períodos os valores se mantiveram dentro dos limites de referência. Ao estudar ovinos com fotossensibilização hepatógena em pastagem de *Brachiaria decumbens* BRUM et al. (2007) e MENDONÇA et al. (2008) também encontraram valores de AST muito próximos aos de referência. A AST é uma enzima de que possui duas isoenzimas, uma mitocondrial e outra citoplasmática. Juntas determinam a integridade do hepatócito, porém só se encontra elevada na fase aguda da lesão hepática, logo retornando aos limites de referência (KANEKO et al., 2008).

TABELA 6 – Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) da atividade sérica da fosfatase alcalina (U/L) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Grupo	Nº animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	104,5	59,0	96,0	55,0	140,0	85,0	155,0
	2	152,5	65,0	72,0	38,0	94,0	150,0	187,0
	3	213,5	98,0	56,0	121,0	243,0	226,0	288,0
	4	91,0	87,0	49,0	72,0	151,0	134,0	102,0
	5	123,5	88,0	44,0	56,0	136,0	141,0	142,0
	6	96,0	75,0	56,0	22,0	58,0	258,0	65,0
	Média	130,17 [a]	78,67 [a]	62,17 [a]	60,67 [a]	137,00 [a]	165,67 [a]	156,50 [a]
	Des. Padrão	46,58	14,95	19,08	34,15	62,50	64,08	77,17
	Mediana	114,00	81,00	56,00	55,50	138,00	145,50	148,50
	CV	35,78	19,00	30,70	56,29	45,62	38,68	49,31
GC	1	187,0	93,0	86,0	114,0	301,0	166,0	141,0
	2	76,0	84,0	67,0	52,0	199,0	169,0	173,0
	3	158,5	45,0	33,0	30,0	228,0	196,0	162,0
	4	137,5	141,0	73,0	131,0	260,0	209,0	120,0
	5	111,0	107,0	48,0	69,0	106,0	126,0	113,0
	6	90,0	45,0	38,0	33,0	71,0	194,0	173,0
	Média	126,67 [a]	85,83 [a]	57,50 [a]	71,50 [a]	194,17 [a]	176,67 [a]	147,00 [a]
	Des. Padrão	42,26	37,10	21,04	42,28	89,28	29,86	26,45
	Mediana	124,25	88,50	57,50	60,50	213,50	181,50	151,50
	CV	33,36	43,22	36,59	59,13	45,98	16,90	17,99

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores da atividade sérica da ALP estiveram dentro dos limites de referência, de 68 a 387 U/L (KANEKO et al., 2008), em quase todos os períodos analisados, com exceção do período D28 em ambos os grupos e D42 no GF que estiveram abaixo dos valores de referência (Figura 17). Não houve diferença estatística entre os grupos analisados (P>0,05). Dentro do GF houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D28 e D70 e os períodos D42 e D70. Dentro do GC houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D28 e D56, D42 e D70, e D28 e D70 (P<0,01).

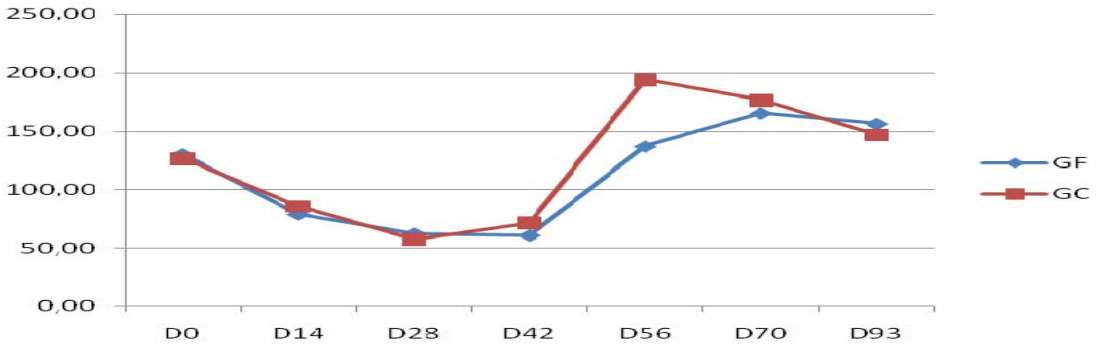

FIGURA 17 – Valores médios da ALP do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

A quantificação da atividade sérica da ALP se mostrou dentro dos limites de referência, porém por não ser uma enzima específica para determinação da função hepática sua interpretação sempre deve estar associada aos valores da atividade sérica da GGT (KANEKO et al., 2008). Outro fator importante na interpretação dos valores de ALP é a grande amplitude de variação (68-387 U/l) desta enzima, que deve ser analisada com ressalvas.

TABELA 7 - Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) da atividade sérica da gama glutamiltransferase (U/L) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Grupo	Nº animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	38,7	71,4	59,3	33,0	58,2	36,1	84,1
	2	40,0	57,3	47,8	35,7	42,2	42,4	71,5
	3	60,0	67,2	52,3	22,1	61,6	40,8	123,4
	4	41,3	32,8	28,3	36,2	59,1	58,1	44,8
	5	64,7	39,4	39,0	22,1	38,0	50,1	92,7
	6	71,3	93,9	66,4	25,4	54,0	72,3	74,6
	Média	52,65 [a]	60,33 [a]	48,85 [a]	29,08 [a]	52,18 [a]	49,97 [a]	81,85 [a]
	Des. Padrão	14,37	22,37	13,78	6,65	9,77	13,41	26,01
	Mediana	50,63	62,25	50,05	29,20	56,10	46,25	79,35
	CV	27,30	37,08	28,21	22,85	18,71	26,83	31,77
GC	1	16,7	59,2	43,4	57,8	81,0	59,7	55,0
	2	95,7	47,1	49,6	38,4	40,5	25,9	62,1
	3	75,3	60,1	53,1	51,9	58,2	55,0	59,7
	4	59,1	95,8	78,8	54,1	50,6	50,3	88,8
	5	76,8	85,5	53,1	44,3	42,2	64,4	108,4
	6	63,9	66,7	65,6	44,9	53,2	53,4	62,1
	Média	64,54 [a]	69,07 [a]	57,27 [a]	48,57 [b]	54,28 [a]	51,45 [a]	72,68 [a]
	Des. Padrão	26,68	18,17	12,80	7,24	14,70	13,46	21,17
	Mediana	69,55	63,40	53,10	48,40	51,90	54,20	62,10
	CV	41,34	26,31	22,35	14,90	27,07	26,17	29,13

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores da atividade sérica da GGT no GF estiveram no limite superior da normalidade, de 20 a 52 U/L (KANEKO et al., 2008), todos os períodos, exceto no D14 e D93 que ultrapassaram os valores de referência. No GC os valores estiveram acima dos de referência em quase todos os períodos, não apenas no D42 e D70 que estiveram dentro do limite superior da normalidade.

Em todos os períodos os valores do GC foram superiores aos do GF, porém houve diferença estatística entre os grupos somente no D42, onde os valores do GC superaram significativamente os do GF (P<0,01). Dentro do GF houve diferença significativa (P<0,001) entre os períodos D42 e D93 (Figura 18).

Os valores aumentados da atividade sérica da GGT nos dois grupos analisados indicaram lesões no epitélio biliar, que foram confirmadas na análise histológica, onde se verificou a presença de infiltrados celulares mononucleares nos espaços porta, caracterizando colangite. Segundo BLACKSHAW (1978) e PEARSON (1993) a GGT apresenta especificidade e sensibilidade e quase que invariavelmente encontra-se elevada nos casos de moléstia hepática crônica.

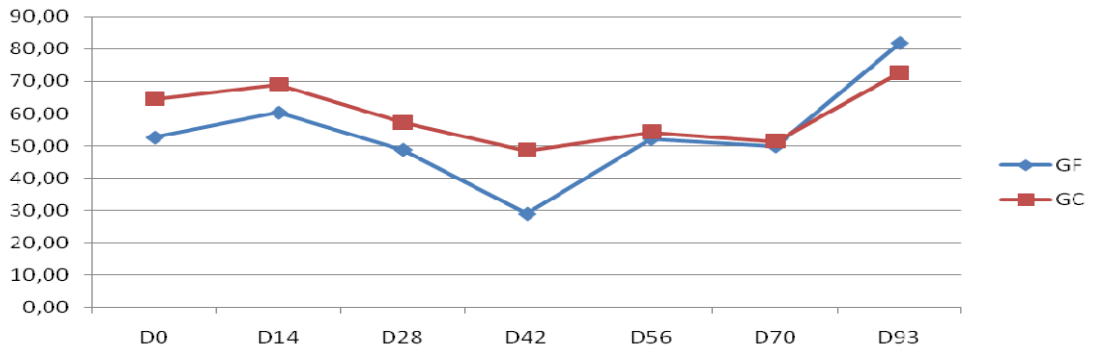

FIGURA 18 – Valores médios da GGT do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Resultado semelhantes ao desta pesquisa foram descritos por BRUM et al. (2007) e MENDONÇA et al. (2008) ao estudarem ovinos com fotossensibilização hepática alimentados com pastagem de *Brachiaria decumbens* sem a presença de esporos do fungo *P. chartarum*, encontraram respectivamente 237,7 U/l e 92,4 U/l, valores de GGT muito elevados e valores de AST dentro dos limites de referência.

Ao contrário deste experimento, CRUZ et al. (2001) ao administrarem extratos fracionados de *B. decumbens* com níveis também não detectáveis de

esporos do fungo *P. chartarum* em ovinos, não conseguiram alterações nos níveis séricos da GGT e bilirrubinas. Porém, conseguiram reproduzir experimentalmente a colangiohepatopatia.

TABELA 8 - Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) de bilirrubina conjugada (mg/dl) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Grupo	Nº animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	0,06	0,02	0,09	0,11	0,06	0,29	0,33
	2	0,05	0,04	0,02	0,13	0,13	0,04	0,04
	3	0,03	0,04	0,06	0,09	0,06	0,06	0,04
	4	0,03	0,06	0,02	0	0,02	0,04	0,09
	5	0,05	0,04	0,09	0,09	0,02	0,13	0,06
	6	0,04	0,09	0,04	0	0,02	0,04	0,06
	Média	0,04 [a]	0,05 [a]	0,05 [a]	0,07 [a]	0,05 [a]	0,10 [a]	0,10 [a]
	Des. Padrão	0,01	0,02	0,03	0,06	0,04	0,10	0,11
	Mediana	0,05	0,04	0,05	0,09	0,04	0,05	0,06
	CV	27,95	49,68	60,08	80,31	83,40	99,40	108,92
GC	1	0,04	0,15	0,02	0,02	0,04	0,09	0,06
	2	0,04	0,02	0,18	0,06	0,06	0,20	0,09
	3	0,04	0,11	0,09	0,02	0,04	0,04	0,04
	4	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,02	0,15
	5	0,05	0,04	0,02	0,06	0,02	0	0,02
	6	0,04	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02
	Média	0,04 [a]	0,06 [a]	0,07 [a]	0,04 [a]	0,04 [a]	0,07 [a]	0,06 [a]
	Des. Padrão	0,01	0,05	0,06	0,02	0,02	0,07	0,05
	Mediana	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05
	CV	15,81	85,13	88,98	45,38	34,74	111,68	79,05

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores de bilirrubina conjugada nos dois grupos analisados em todos os períodos estiveram dentro dos limites de referência, de 0 a 0,27mg/dl, segundo descrito por KANEKO et al., 2008 (Figura 19). Não houve diferença estatística entre os grupos e nem dentro de cada grupo (P>0,05).

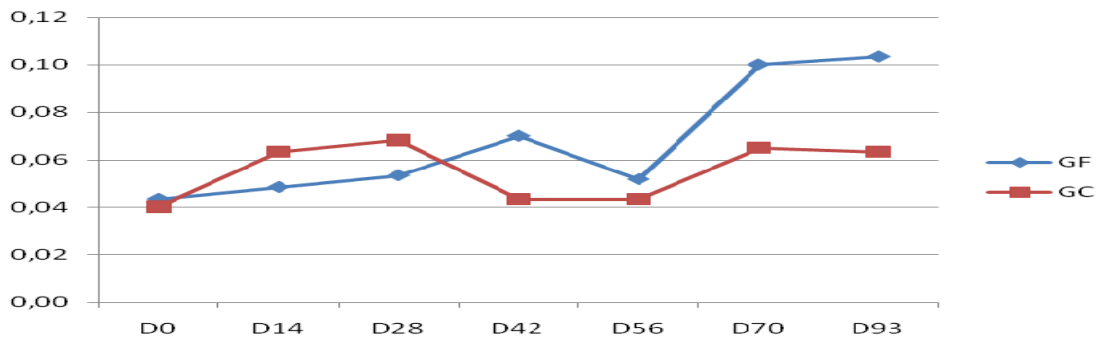

FIGURA 19 – Valores médios de bilirubina conjugada do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

TABELA 9 - Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) de bilirrubina não-conjugada (mg/dl) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Grupo	Nº animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	0,47	0,36	0,22	0,13	0,30	0,02	0,14
	2	0,29	0,32	0,29	0,11	0,14	0,29	0,25
	3	0,27	0,29	0,61	0,13	0,18	0,21	0,25
	4	0,14	0,12	0,31	0,11	0,20	0,02	0,15
	5	0,25	0,27	0,24	0,15	0,25	0,16	0,27
	6	0,22	0	0,34	0,27	0,22	0,23	0,21
	Média	0,27 [a]	0,23 [a]	0,34 [a]	0,15 [a]	0,22 [a]	0,16 [a]	0,21 [a]
	Des. Padrão	0,11	0,14	0,14	0,06	0,06	0,11	0,06
	Mediana	0,26	0,28	0,30	0,13	0,21	0,19	0,23
	CV	40,12	60,85	42,33	40,44	25,94	72,62	26,12
GC	1	0,24	0,16	0,22	0,25	0,29	0,09	0,09
	2	0,3	0,4	0,18	0,25	0,25	0,13	0,22
	3	0,24	0,27	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23
	4	0,26	0,29	0,23	0,32	0,21	0,25	0,09
	5	0,28	0,09	0,45	0,18	0,27	0,27	0,34
	6	0,44	0,38	0,32	0,32	0,27	0,27	0,31
	Média	0,29 [a]	0,27 [a]	0,29 [a]	0,27 [b]	0,26 [a]	0,21 [a]	0,21 [a]
	Des. Padrão	0,08	0,12	0,10	0,05	0,03	0,08	0,11
	Mediana	0,27	0,28	0,27	0,27	0,27	0,25	0,23
	CV	25,75	45,83	34,15	19,92	10,60	37,62	49,67

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores de bilirrubina não-conjugada nos dois grupos analisados em todos os períodos estiveram acima dos valores de referência, que vão de 0 a 0,12mg/dl (KANEKO et al., 2008). Houve diferença significativa (P<0,05) entre os grupos no período D42 (Figura 20).

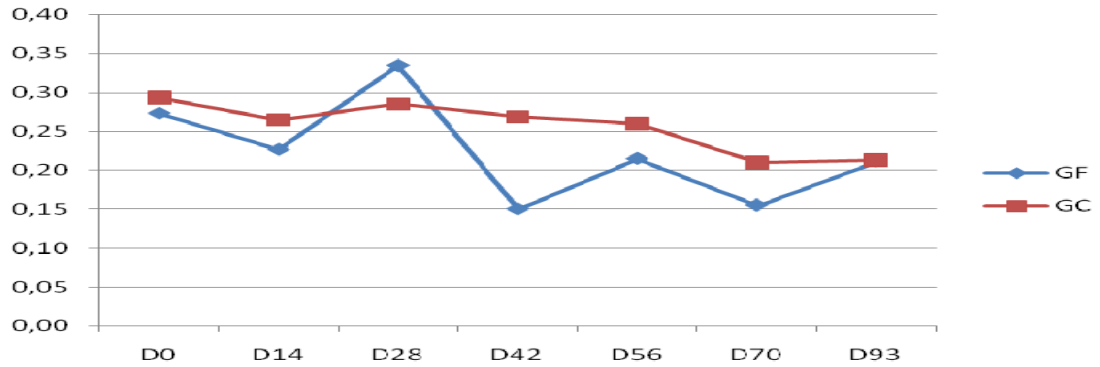

FIGURA 20 – Valores médios de bilirubina não-conjugada do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Os valores elevados de bilirrubina indireta nesta pesquisa não são atribuídos à doença hemolítica, pois a possibilidade de haver hemoparasitas foi

descartada ao se analisar os esfregaços sanguíneos e os resultados do eritrograma não indicaram anemia hemolítica. Uma possível justificativa para os valores elevados de bilirrubina indireta nesta pesquisa podem ser atribuídos ao jejum alimentar prévio de 14 horas antes da colheita sanguínea (COLES, 1984).

Entretanto, o maior valor de bilirrubina indireta encontrado neste experimento foi de 0,34mg/dl no GF D28, que foi muito inferior aos descritos na literatura. BRUM et al. (2007) encontraram o valor máximo de 4,07mg/dl e mínimo de 1,44mg/dl. MENDONÇA et al. (2008) encontraram valores de 3,6±1,5mg/dl, reforçando a ausência de colestase nos ovinos deste estudo.

TABELA 10 - Valores individuais, médios, desvios padrões, mediana e coeficiente de variação (CV) de bilirrubina total (mg/dl) dos animais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Grupo	Nº animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	0,53	0,38	0,31	0,24	0,36	0,31	0,47
	2	0,34	0,36	0,31	0,24	0,27	0,33	0,29
	3	0,3	0,33	0,67	0,22	0,24	0,27	0,29
	4	0,17	0,18	0,33	0,11	0,22	0,06	0,24
	5	0,3	0,31	0,33	0,24	0,27	0,29	0,33
	6	0,26	0,09	0,38	0,27	0,24	0,27	0,27
	Média	0,32 [a]	0,28 [a]	0,39 [a]	0,22 [a]	0,27 [a]	0,26 [a]	0,32 [a]
	Des. Padrão	0,12	0,11	0,14	0,06	0,05	0,10	0,08
	Mediana	0,30	0,32	0,33	0,24	0,26	0,28	0,29
	CV	37,72	41,70	36,14	25,55	18,62	38,56	25,85
GC	1	0,28	0,31	0,24	0,27	0,33	0,18	0,15
	2	0,34	0,42	0,36	0,31	0,31	0,33	0,31
	3	0,28	0,38	0,4	0,31	0,31	0,29	0,27
	4	0,29	0,33	0,29	0,38	0,27	0,27	0,24
	5	0,33	0,13	0,47	0,24	0,29	0,27	0,36
	6	0,48	0,4	0,36	0,36	0,31	0,31	0,33
	Média	0,33 [a]	0,33 [a]	0,35 [a]	0,31 [b]	0,30 [a]	0,28 [a]	0,28 [a]
	Des. Padrão	0,08	0,11	0,08	0,05	0,02	0,05	0,08
	Mediana	0,31	0,36	0,36	0,31	0,31	0,28	0,29
	CV	22,90	32,20	22,90	16,91	6,81	18,93	27,21

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores de bilirrubina total nos dois grupos analisados em todos os períodos estiveram dentro da normalidade, que vão de 0,1 a 0,5mg/dl (KANEKO et al., 2008). Houve diferença significativa (P<0,05) entre os grupos no período D42. Dentro do GF houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D28 e D42 (Figura 21).

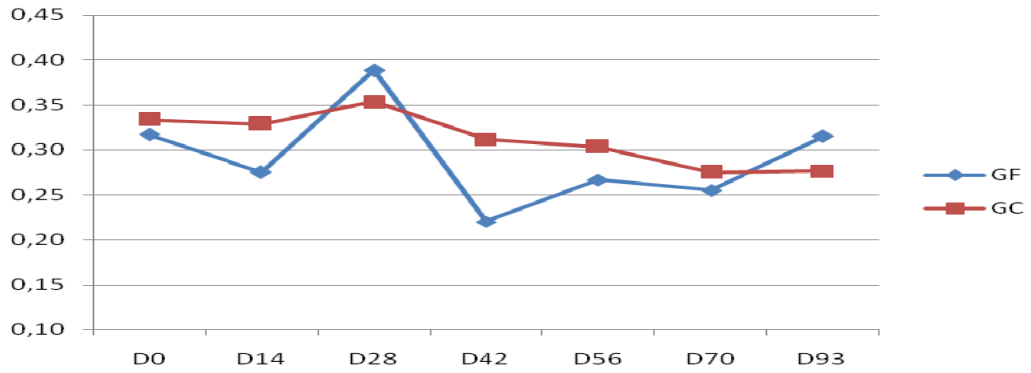

FIGURA 21 – Valores médios de bilirubina total do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Os resultados de bilirrubina total e conjugada não indicaram presença de colestase, o que também não foi encontrado na análise histológica.

4.5.2 Metabolismo energético

O metabolismo energético, avaliado pela glicose e colesterol total, são importantes indicadores de função hepática. Os valores obtidos de glicose e colesterol total encontram-se nas tabelas 11 e 12.

TABELA 11 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de glicose (mg/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados

Grupo	Nº animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	61	65	74	91	67	63	81
	2	73	63	72	55	57	61	62
	3	79	62	82	54	67	54	80
	4	58	63	76	61	50	63	58
	5	69	68	66	49	54	75	78
	6	82	68	60	53	49	66	60
	Média	70,33 [a]	64,83 [a]	71,67 [a]	60,50 [a]	57,33 [a]	63,67 [a]	69,83 [a]
	Des. Padrão	9,58	2,64	7,74	15,44	8,02	6,86	10,89
	Mediana	71,00	64,00	73,00	54,50	55,50	63,00	70,00
	CV	13,63	4,07	10,80	25,52	13,98	10,78	15,59
GC	1	88	75	71	98	57	59	60
	2	70	61	74	107	60	56	72
	3	101	73	72	71	59	60	62
	4	68	77	80	62	64	61	77
	5	60	69	85	101	59	44	57
	6	68	63	75	58	59	59	96
	Média	75,83 [a]	69,67 [a]	76,17 [a]	82,83 [a]	59,67 [a]	56,50 [a]	70,67 [a]
	Des. Padrão	15,42	6,53	5,34	21,61	2,34	6,35	14,56
	Mediana	69,00	71,00	74,50	84,50	59,00	59,00	67,00
	CV	20,33	9,38	7,02	26,09	3,92	11,24	20,60

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05)

Os valores de glicose estiveram dentro dos limites de referência, de 50 a 80 mg/dl (KANEKO et al., 2008), em quase todos os períodos analisados, com exceção do período D42 no GC que esteve ligeiramente acima dos valores de referência (Figura 22).

Houve diferença estatística significativa (P<0,05) entre os grupos nos períodos D42 e D70. Dentro do GC houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D28 e D70.

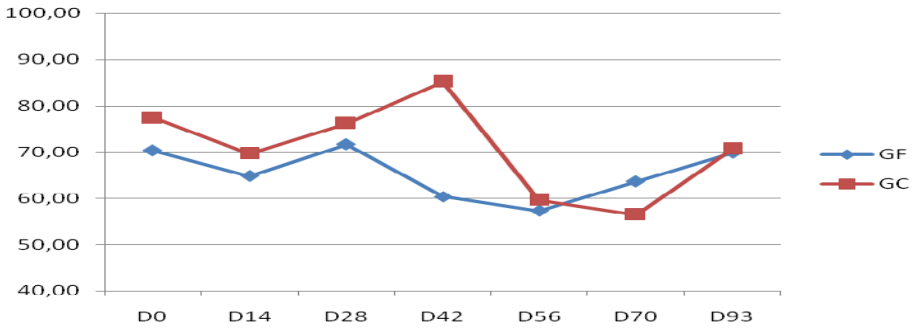

FIGURA 22 – Valores médios de glicose do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

TABELA 12 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de colesterol total (mg/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados

Grupo	Nº Animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	78,70	45,50	56,10	52,20	49,60	72,40	46,80
	2	59,30	45,50	54,10	34,30	37,20	59,60	42,20
	3	59,30	50,20	47,10	49,00	51,60	60,20	41,30
	4	49,60	51,30	57,40	44,30	47,70	53,80	43,20
	5	79,30	50,20	56,25	63,30	44,40	59,60	40,70
	6	70,90	42,90	61,20	45,90	56,20	42,90	38,10
	Média	66,18 [a]	47,60 [a]	55,36 [a]	48,17 [a]	47,78 [a]	58,08 [a]	42,05 [a]
	Desvio	12,01	3,41	4,68	9,57	6,51	9,62	2,89
	Mediana	65,10	47,85	56,18	47,45	48,65	59,60	41,75
	CV	18,14	7,16	8,45	19,88	13,63	16,57	6,88
GC	1	33,31	49,70	50,90	18,90	29,40	43,50	21,80
	2	62,97	39,20	51,60	20,00	34,60	32,60	28,10
	3	46,83	36,60	30,30	40,60	15,60	17,90	20,30
	4	52,00	23,50	43,80	15,80	20,20	17,90	20,30
	5	47,06	16,20	26,40	18,40	26,70	26,53	24,40
	6	64,11	39,70	60,00	24,80	38,50	42,90	31,90
	Média	51,05 [a]	34,15 [b]	43,83 [a]	23,08 [b]	27,50 [b]	30,22 [b]	24,47 [b]
	Desvio	11,51	12,16	13,10	9,07	8,61	11,49	4,70
	Mediana	49,53	37,90	47,35	19,45	28,05	29,57	23,10
	CV	22,54	35,62	29,90	39,31	31,30	38,02	19,20

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

No GC os valores de colesterol total estiveram abaixo dos valores de referência, que vão de 56 a 72 mg/dl (KANEKO et al., 2008), em todos os períodos analisados. No GF estiveram dentro da normalidade nos períodos D0, D28 e D70, nos demais períodos também estiveram abaixo da referência. Os valores do GF foram significativamente superiores aos do GC (P<0,05) no período D14 e nos períodos D42, D56, D70 e D93 a diferença foi altamente significativa (P<0,01) (Figura 23). Dentro do GF houve diferença significativa entre os períodos D70 e D93 (P<0,05) e D0 e D93 (P<0,01). Dentro do GC houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D0 e D42.

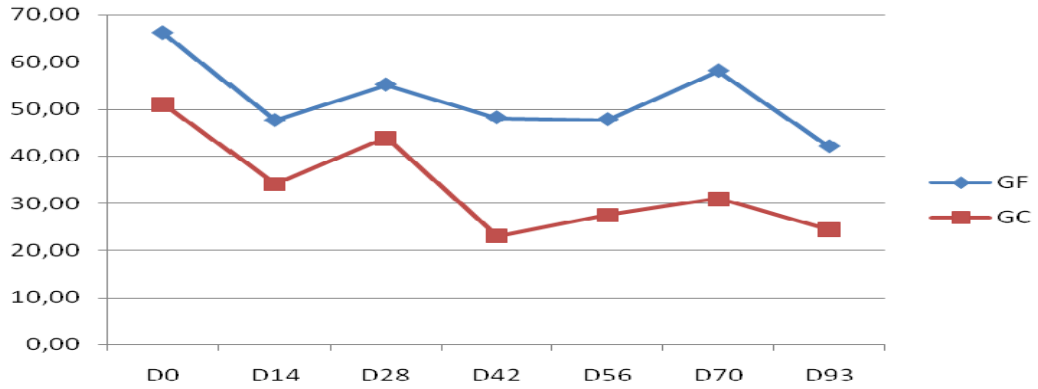

FIGURA 23 – Valores médios de colesterol do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Os baixos valores de colesterol obtidos nesta pesquisa, em ambos os grupos, não poderiam ser atribuídos à insuficiência hepática crônica uma vez que a albumina e uréia também são sintetizadas no fígado e os valores de albumina encontravam-se próximos dos limites de referência e os de uréia elevados. Também não pode ser atribuído a um déficit de energia, pois a glicose encontrava-se dentro dos limites de referência.

4.5.3 Metabolismo protéico

O metabolismo protéico está intimamente ligado à atividade de síntese e metabolização de nutrientes do fígado. Para avaliação do metabolismo protéico quantificou-se proteína total, albumina e uréia. Também foram determinados os valores de creatinina, para uma possível exclusão de insuficiência renal na comparação com os valores de uréia. Os valores de globulinas para comparação

com os valores de proteínas totais e albumina, e também um indicador de inflamação. Esses resultados encontram-se na tabela 12.

TABELA 13 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de proteína total (g/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados

Grupo	Nº Animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	7,3	8,6	8,0	7,6	9,1	7,5	9,3
	2	7,2	8,9	7,2	6,2	6,5	7,1	8,2
	3	7,2	7,4	7,5	6,3	6,2	7,0	7,0
	4	6,8	7,6	8,8	5,2	7,3	8,3	8,1
	5	7,2	8,3	11,1	6,3	7,5	6,7	8,0
	6	6,8	7,6	6,3	5,3	6,6	6,5	6,2
	Média	7,1 [a]	8,1 [a]	8,2 [a]	6,2 [a]	7,2 [a]	7,2 [a]	7,8 [a]
	Desvio	0,2	0,6	1,7	0,9	1,1	0,6	1,1
	Mediana	7,2	8,0	7,8	6,3	7,0	7,1	8,1
	CV	3,3	7,7	20,5	14,1	14,6	9,0	13,7
GC	1	5,8	7,6	6,2	6,3	5,9	6,7	6,5
	2	7,0	7,4	6,9	5,2	7,1	6,5	5,4
	3	6,2	7,6	6,6	5,4	6,5	6,4	7,2
	4	6,7	7,8	7,3	4,9	6,7	6,4	6,6
	5	5,9	8,0	6,5	5,3	7,0	6,8	6,3
	6	6,2	7,3	6,4	5,4	5,8	6,2	5,8
	Média	6,3 [b]	7,6 [a]	6,7 [a]	5,4 [a]	6,5 [a]	6,5 [b]	6,3 [b]
	Desvio	0,5	0,3	0,4	0,5	0,5	0,2	0,6
	Mediana	6,2	7,6	6,6	5,4	6,6	6,5	6,4
	CV	7,4	3,4	5,9	8,7	8,4	3,4	10,0

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores individuais de proteína total estiveram dentro os limites de referência, que vão de 6,0 a 7,9 g/dl (KANEKO et al., 2008), em quase todos dos períodos nos dois grupos analisados. Valores médios ligeiramente elevados foram encontrados no GF períodos D14 e D28, acompanhados de valores elevados de globulina nos mesmos períodos. Fato atribuído à ocorrência de pneumonia em alguns animais deste grupo. No GC o período D42 apresentou valor médio ligeiramente abaixo da referência, acompanhado de valores diminuídos de albumina e globulina.

Os valores de proteína total do GF foram significativamente superiores aos do GC nos períodos D0 (P<0,01), D70 e D93 (P<0,05). Dentro do GF houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D14 e D42. Dentro do GC houve diferença significativa entre os períodos D0 e D14 (P<0,05) e entre D14 e D42 (P<0,001). Houve a tendência dos valores do GF se manterem superiores aos do GC em todos os períodos (Figura 24), efeito provavelmente atribuído à dieta.

As variações nos valores de proteínas totais foram atribuídas às oscilações nos valores de globulinas, pois os valores de albumina se mantiveram constantes em quase todos os períodos analisados.

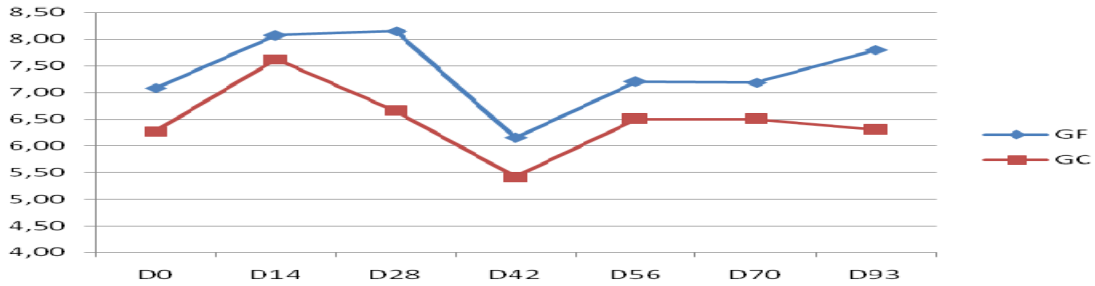

FIGURA 24 – Valores médios de proteínas totais do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

TABELA 14 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de albumina (g/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados

Grupo	Nº Animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	3,01	3,12	2,76	2,80	3,39	3,47	2,65
	2	2,91	3,14	3,09	2,51	2,26	3,23	3,13
	3	3,20	2,37	3,33	2,70	3,03	3,14	3,05
	4	2,64	2,83	2,86	2,69	1,79	2,31	2,94
	5	3,26	3,16	2,85	2,49	1,88	2,50	2,67
	6	3,51	3,13	2,69	2,25	2,50	2,06	2,23
	Média	3,09 [a]	2,96 [a]	2,93 [a]	2,57 [a]	2,48 [a]	2,79 [a]	2,78 [a]
	Desvio	0,30	0,31	0,24	0,20	0,63	0,57	0,33
	Mediana	3,11	3,13	2,86	2,60	2,38	2,82	2,81
	CV	9,81	10,60	8,13	7,70	25,65	20,47	11,96
GC	1	2,37	2,49	2,33	2,41	2,49	2,55	2,41
	2	2,23	2,28	2,31	2,04	2,59	2,12	2,66
	3	2,67	2,50	2,57	2,39	2,18	1,97	2,59
	4	2,11	2,79	1,92	2,19	2,45	2,28	2,86
	5	2,59	2,46	2,47	2,11	2,75	2,18	2,98
	6	2,33	2,84	1,65	2,38	2,51	2,16	1,76
	Média	2,38 [b]	2,56 [a]	2,21 [b]	2,25 [b]	2,50 [a]	2,21 [a]	2,54 [a]
	Desvio	0,21	0,21	0,35	0,16	0,19	0,19	0,43
	Mediana	2,35	2,50	2,32	2,29	2,50	2,17	2,63
	CV	8,92	8,35	15,94	7,14	7,51	8,81	17,03

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores de albumina estiveram dentro dos limites de referência, que vão de 2,4 a 3,0 g/dl (KANEKO et al., 2008), em quase todos dos períodos nos dois grupos analisados. Um valor acima da normalidade encontrou-se no GF D0. Valores ligeiramente abaixo da referência apresentaram-se no GC períodos D0, D28, D42 e D70.

Os valores de albumina do GF foram significativamente superiores aos do GC nos períodos D0 (P<0,01), D28 (P<0,01) e D42 (P<0,05). Não houve diferenças significativas dentro dos grupos (P>0,05).

A mesma tendência de valores superiores no GF para proteína total foi verificada nos valores de albumina (Figura 25). Possivelmente a composição da dieta do GF possibilitou maior atividade de síntese protéica que a dieta do GC.

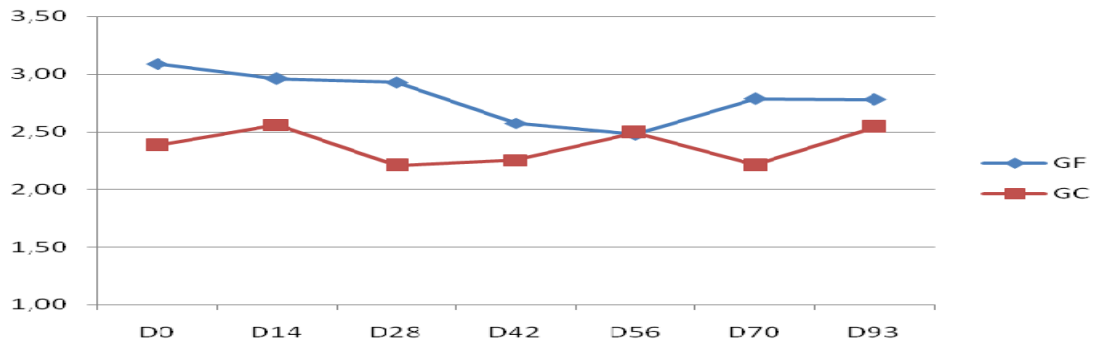

FIGURA 25 – Valores médios de albumina do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

TABELA 15 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de globulina (g/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados

Grupo	Nº Animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	4,29	5,48	5,24	4,8	5,71	4,03	6,65
	2	4,29	5,76	4,11	3,69	4,24	3,87	5,07
	3	4,00	5,03	4,17	3,6	3,17	3,86	3,95
	4	4,16	4,77	5,94	2,51	5,51	5,99	5,16
	5	3,94	5,14	8,25	3,81	5,62	4,2	5,33
	6	3,24	4,47	3,61	3,05	4,1	4,44	3,97
	Média	3,99 [a]	5,11 [a]	5,22 [a]	3,58 [a]	4,73 [a]	4,40 [a]	5,02 [a]
	Desvio	0,39	0,47	1,71	0,77	1,04	0,81	1,00
	Mediana	4,08	5,09	4,71	3,65	4,88	4,12	5,12
	CV	9,87	9,15	32,77	21,58	22,06	18,41	19,96
GC	1	3,38	5,11	3,87	3,89	3,41	4,15	4,09
	2	4,72	5,12	4,59	3,16	4,51	4,38	2,74
	3	3,53	5,1	4,03	3,01	4,32	4,43	4,61
	4	4,54	5,01	5,38	2,71	4,25	4,12	3,74
	5	3,26	5,54	4,03	3,19	4,25	4,62	3,32
	6	3,87	4,46	4,75	3,02	3,29	4,04	4,04
	Média	3,88 [a]	5,06 [a]	4,44 [a]	3,16 [a]	4,01 [a]	4,29 [a]	3,76 [a]
	Desvio	0,62	0,35	0,58	0,39	0,52	0,22	0,65
	Mediana	3,70	5,11	4,31	3,09	4,25	4,27	3,89
	CV	15,87	6,85	12,99	12,47	12,92	5,19	17,43

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores de globulina estiveram dentro dos limites de referência, que vão de 3,5 a 5,7 g/dl (KANEKO et al., 2008), em quase todos dos períodos nos dois

grupos analisados, somente no GC período D42 encontrando-se ligeiramente abaixo da referência (Figura 26). Os valores superiores no início do experimento foram atribuídos à pneumonia que acometeu os animais, ao final os valores superiores podem ser atribuídos à presença de infiltrado mononuclear fagocitário hepático no espaço porta, constatada na análise histológica.

Não houve diferença estatística entre os grupos (P>0,05). Dentro do GF houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D14 e D42. Dentro do GC houve diferença significativa (P<0,01) entre os períodos D14 e D42.

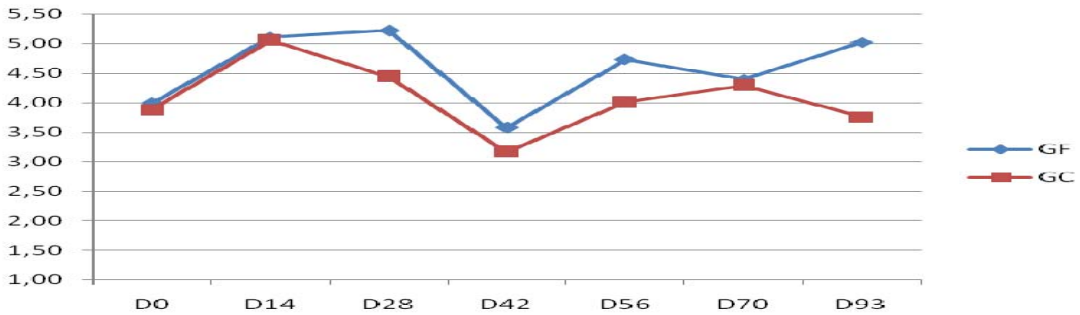

FIGURA 26 – Valores médios de globulina no grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

TABELA 16 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de uréia (mg/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados

Grupo	Nº Animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	47,30	33,70	61,70	43,20	51,40	47,40	66,40
	2	59,15	35,70	53,10	52,70	35,70	66,90	59,30
	3	45,75	37,20	88,10	49,40	49,60	51,20	80,10
	4	42,45	37,30	38,10	38,00	41,40	38,30	30,60
	5	39,40	40,40	27,00	42,30	40,60	38,20	61,40
	6	45,30	54,70	33,30	22,90	40,40	22,90	32,00
	Média	46,56 [a]	39,83 [a]	50,22 [a]	41,42 [a]	43,18 [a]	44,15 [a]	54,97 [a]
	Desvio	6,77	7,61	22,57	10,48	6,04	14,83	19,72
	Mediana	45,53	37,25	45,60	42,75	41,00	42,85	60,35
	CV	14,55	19,10	44,95	25,31	13,98	33,58	35,87
GC	1	56,90	26,50	30,40	60,20	53,10	76,20	40,30
	2	41,75	33,60	48,20	51,90	39,60	80,50	75,80
	3	54,45	39,00	47,50	70,70	51,10	46,20	32,00
	4	43,90	28,30	42,90	70,00	37,00	57,70	66,80
	5	30,75	57,10	58,20	79,90	43,00	68,00	54,60
	6	42,00	27,50	23,60	56,80	48,30	38,90	46,70
	Média	44,96 [a]	35,33 [a]	41,80 [a]	64,92 [b]	45,35 [a]	61,25 [a]	52,70 [a]
	Desvio	9,54	11,65	12,69	10,41	6,48	16,60	16,46
	Mediana	42,95	30,95	45,20	65,10	45,65	62,85	50,65
	CV	21,21	32,98	30,35	16,03	14,30	27,11	31,23

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores de uréia apresentaram-se acima dos limites de referência, que vão de 17,18 a 42,88 mg/dl (KANEKO et al., 2008), em quase todos os períodos em ambos os grupos. No GF esteve dentro dos padrões de referência nos períodos D14, D42 e no GC nos períodos D14 e D28.

No período D42 os valores de uréia do GC foram significantemente superiores aos do GF (P<0,01) (Figura 27). Dentro do GF houve diferença significativa entre os períodos D14 e D42 (P<0,05).

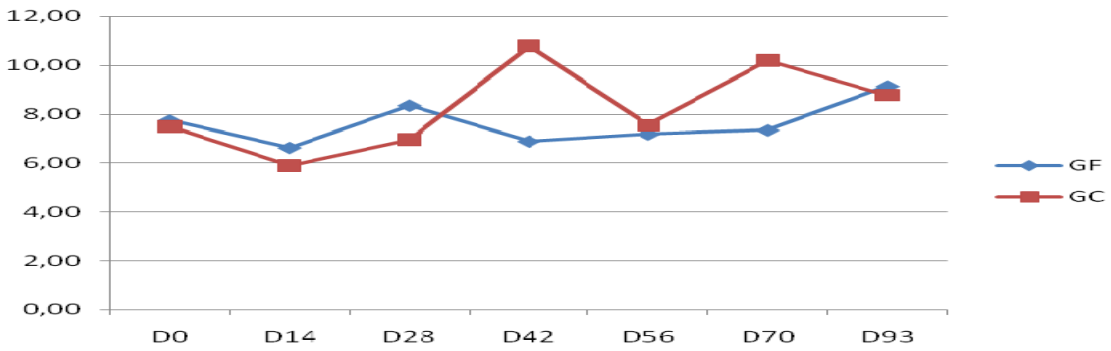

FIGURA 27 – Valores médios de uréia do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

Os valores elevados da uréia nesta pesquisa podem ser atribuídos às dietas fornecidas aos dois grupos. A possibilidade da elevação dos níveis de uréia devido à insuficiência renal foi descartada ao analisar os níveis de creatinina, que se encontram nos limites inferiores ou abaixo dos níveis de referência.

Outra possibilidade para a elevação nos níveis de uréia era a ingestão de proteína 14 horas antes da colheita sanguínea. KANEKO et al. (2008) descrevem que os níveis séricos de uréia em ruminantes se elevam dez horas após a ingestão de proteína.

TABELA 17 – Valores individuais, médios, desvios padrões, medianas e coeficientes de variação (CV) de creatinina (mg/dl) do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) nos diferentes períodos analisados

Grupo	Nº Animal	D0	D14	D28	D42	D56	D70	D93
GF	1	0,95	1,20	0,90	0,80	1,10	1,00	0,70
	2	0,85	1,20	1,00	1,20	1,20	1,00	1,10
	3	0,95	1,00	1,00	1,00	1,10	0,90	0,70
	4	1,00	0,90	1,00	0,80	1,10	0,80	0,80
	5	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	0,90	1,10
	6	0,85	0,90	0,90	0,90	1,20	0,90	0,80
	Média	0,93 [a]	1,03 [a]	0,98 [a]	0,93 [a]	1,15 [a]	0,92 [a]	0,87 [a]
	Desvio	0,07	0,14	0,08	0,15	0,05	0,08	0,19
	Mediana	0,95	1,00	1,00	0,90	1,15	0,90	0,80
	CV	7,32	13,22	7,66	16,13	4,76	8,21	21,48
GC	1	0,85	1,00	1,00	0,80	1,10	0,90	0,80
	2	1,05	1,00	1,00	0,70	1,10	1,20	0,60
	3	0,90	0,90	0,90	0,70	1,00	0,70	0,80
	4	0,80	0,80	0,70	0,70	0,90	0,60	0,80
	5	1,05	1,10	1,10	0,90	1,30	0,90	0,90
	6	0,90	1,00	0,90	0,80	1,10	0,80	0,80
	Média	0,93 [a]	0,97 [a]	0,93 [a]	0,77 [a]	1,08 [a]	0,85 [a]	0,78 [a]
	Desvio	0,10	0,10	0,14	0,08	0,13	0,21	0,10
	Mediana	0,90	1,00	0,95	0,75	1,10	0,85	0,80
	CV	11,21	10,68	14,64	10,65	12,27	24,40	12,55

Teste Mann-Whitney. Letras iguais entre linhas indicam médias equivalentes entre grupos (P>0,05).

Os valores de creatinina apresentaram-se abaixo da referência, que vão de 1,2 a 1,9 mg/dl (KANEKO et al., 2008), em todos os períodos e em ambos os grupos analisados (Figura 28). Não houve diferença estatística entre os grupos (P>0,05). Dentro do GF houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos D56 e D93. Dentro do GC houve diferença significativa entre os períodos D56 e D93(P<0,05) e D42 e D56 (P<0,01).

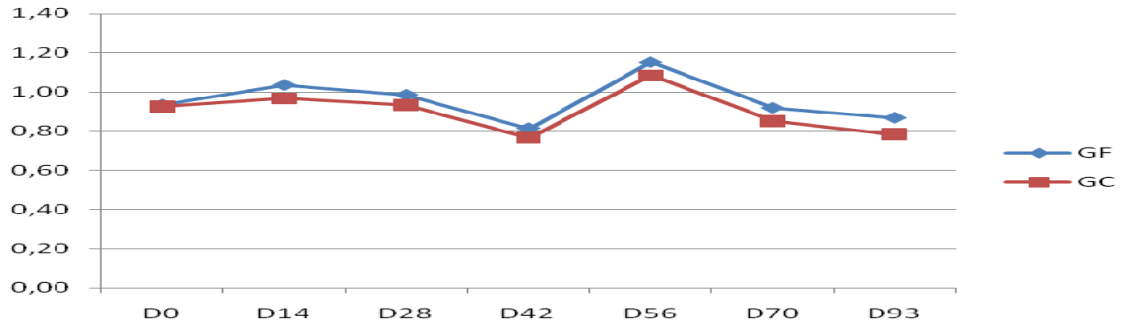

FIGURA 28 – Valores médios de creatinina do grupo feno (GF) e grupo cana (GC) ao longo dos períodos analisados

4.6 Avaliação macroscópica

A avaliação macroscópica do fígado dos animais do GF se apresentou normal. No GC um animal apresentou aumento do padrão lobular e outro que estava com o órgão pálido. Resultado contrário do GF foi obtido por CRUZ et al. (2001) ao administraram extratos fracionados de *B. decumbens* com níveis não detectáveis de esporos do fungo *P. chartarum* em ovinos observaram, na avaliação macroscópica do fígado, áreas multifocais de palidez distribuídas por todo o órgão. Esta áreas multifocais de palidez também foram observadas por DRIEMEIER et al. (2002) e MENDONÇA et al. (2008).

A vesícula biliar e bile de todos os animais estavam dentro dos padrões de normalidade. BRUM et al. (2007) e MENDONÇA et al. (2008) ao analisarem surtos de fotossensibilização hepática em ovinos alimentados com pastagem de *Brachiaria decumbens* sem a presença de esporos do fungo *P. chartarum*, observaram vesícula biliar acentuadamente distendida e repleta. MENDONÇA et al. (2008) relatam ainda que a bile encontrava-se de coloração escura e densidade aumentada.

A avaliação pulmonar dos dois grupos mostrou-se condizente com o a avaliação clínica. Os pulmões dos animais acometidos por pneumonia apresentavam áreas de consolidação, hiperemia, enfisema e em alguns casos abscessos.

No GF um animal apresentou pontos pálidos na superfície cortical dos rins. No GC um animal apresentou lesão sugestiva de nefrite intersticial focal. Um animal do GF apresentou no rúmen uma área de atrofia das papilas e hiperemia. No CG um animal apresentou áreas de úlceras e cicatrizes com 1cm de diâmetro na mucosa ruminal. Os demais órgãos apresentaram-se dentro dos padrões de normalidade.

4.7 Avaliação microscópica

A avaliação histológica dos animais do GF e do GC revelou hepatócitos preservados e a presença de infiltrados celulares mononucleares multifocais no parênquima hepático (Figura 29A) e espaço porta.

Nos animais do GC também se constatou, em quatro animais, degenerações micro e macrovacuolares sugestivas de esteatose hepática (Figura 29B), restritas às zonas 1 e 2 do ácino hepático (Figura 30).

Em nenhum dos grupos foi evidenciada a presença de macrófagos espumosos, cristais ou pigmentos biliares.

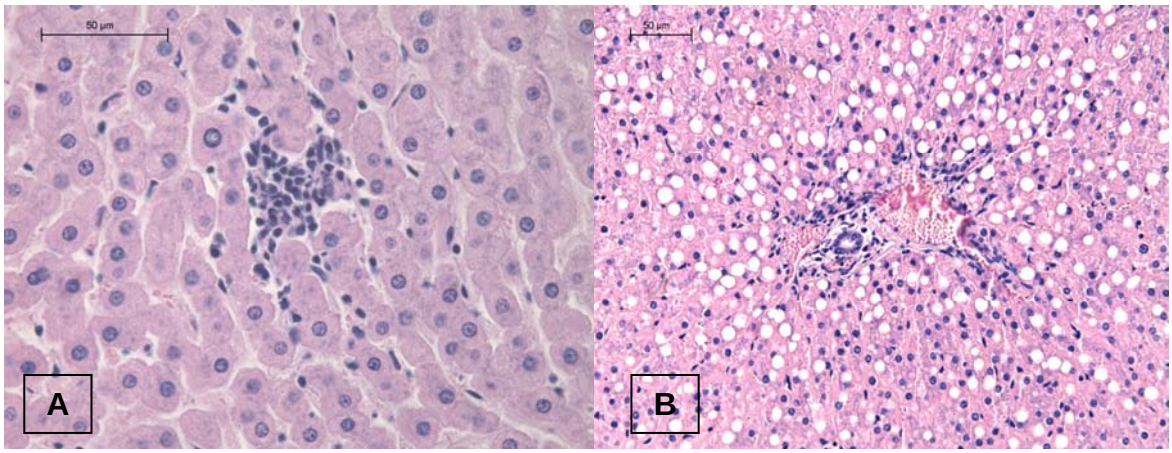

FIGURA 29 – A: fotomicrografia do parênquima hepático de um animal do grupo feno, evidenciando a presença de infiltrado celular mononuclear. HE. B: fotomicrografia do espaço porta de um animal do grupo cana, evidenciando degenerações micro e macrovacuolares. HE

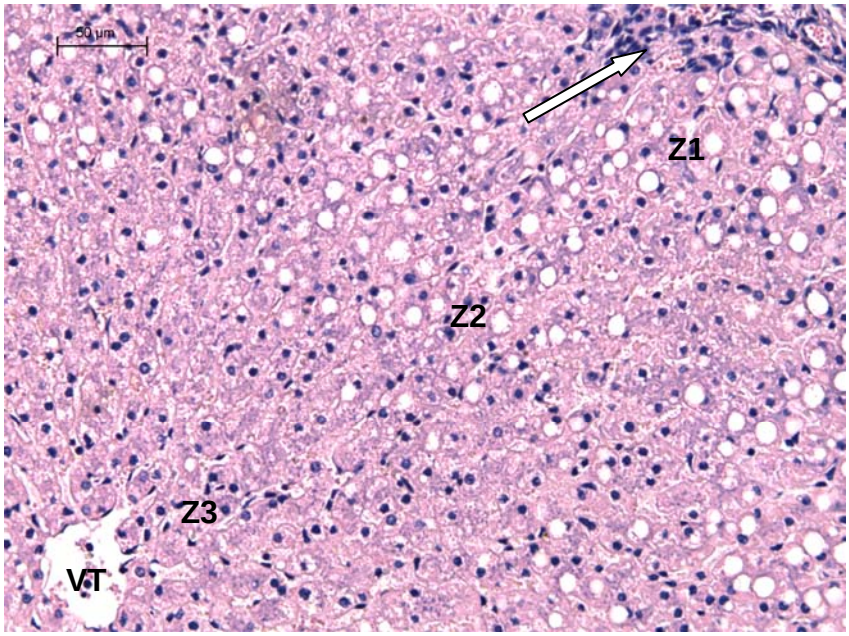

FIGURA 30 – Fotomicrografia do parênquima hepático de um animal do grupo cana, evidenciando degenerações micro e macrovacuolares nas zonas 1 e 2 (VT – veia terminal hepática, Z1 – zona 1, Z2 – zona 2, Z3 – zona 3, Seta – espaço porta). HE

A presença de infiltrado mononuclear no espaço porta, quase sempre em torno dos ductos biliares, caracterizou leve colangite.

As degenerações evidenciadas somente no GC podem ser atribuídas à disponibilidade de carboidrato da cana-de-açúcar ser maior que no feno de *Brachiaria,* o que causou uma sobrecarga lipídica no fígado gerando a esteatose hepática (SANTOS, 1986).

A presença de infiltrados celulares mononucleares também foi observada por CRUZ et al. (2001) em experimento com a administração de extratos fracionados de *B. decumbens* com níveis não detectáveis de esporos do fungo *P. chartarum* em ovinos. Estes pesquisadores relataram além da presença de infiltrados de macrófagos e linfócitos no parênquima e espaço porta, a proliferação de ductos biliares, evidenciando áreas multifocais de colangite. Constataram também a presença de cristais dentro dos ductos biliares e macrófagos, alterações não observadas no presente estudo.

Os animais alimentados com feno de *Brachiaria brizantha*, apesar da presença de infiltrados mononucleares multifocal no parênquima e espaço porta, mostraram a estrutura dos hepatócitos e ductos biliares preservada. Resultados diferentes, foram descritos por BRUM et al. (2007) em um surto de fotossensibilização hepática em ovinos causada pela ingestão de *Brachiaria decumbens* sem a presença de esporos do fungo *P. chartarum*, que observaram degeneração epitelial, necrose e hiperplasia de ductos biliares, tumefação e vacuolização difusas dos hepatócitos, discreta quantidade de macrófagos e cristais dentro dos ductos biliares e macrófagos espumosos. MENDONÇA et al. (2008) em um surto de fotossensibilização hepática em ovinos causada pela ingestão de *Brachiaria decumbens* sem a presença de esporos do fungo *P. chartarum*, relataram o acúmulo de pigmentos biliares, hepatócitos binucleares, alguns com núcleo picnótico e proliferação de ductos biliares.

DRIEMEIER et al. (2002), ao induzirem a intoxicação de ovinos por pastagem *Brachiaria decumbens,* sem a presença de esporos do fungo *P. chartarum,* mantiveram os animais sob pastejo por 77, 89 e 150 dias. A análise microscópica de áreas de palidez no fígado foram observadas áreas multifocais de colangite, com proliferação de ductos biliares, presença de cristais no interior dos ductos biliares, células gigantes, hepatócitos com degeneração hidrópica e

em necrose. Nos animais abatidos com 150 dias os infiltrados inflamatórios apresentavam macrófagos espumosos. Somente o animal abatido aos 89 dias apresentou sinais clínicos de fotossensibilização hepática. Neste presente estudo as lesões foram mais brandas que as citados anteriormente por DRIEMEIER et al. (2002), fato possivelmente justificado pela diferença das condições do experimento, das espécies de *Brachiaria* e do tempo de duração das duas pesquisas.

CONCLUSÕES

- A alimentação de ovinos com feno de *Brachiaria brizantha* promove desempenho semelhante a ovinos alimentados com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*).

- Ovinos alimentados com feno de *Brachiaria brizantha* ou cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) apresentam como alteração bioquímica da função hepática, diminuição nos níveis séricos de colesterol total e elevação de GGT, acompanhados de alterações histológica característica de leve colangite.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVARIZA, F. R. Intoxicação por *Pithomyces chartarum*. In: RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M.C.; SCHILD, A. L. (Ed.). **Intoxicações por plantas e micotoxicoses em animais domésticos**. Pelotas: Editorial Hemisfério Sul do Brasil, 1993, cap. 3, p. 93-101.

2. ALVARES, A. A. A. **Influência da adição de extrato de *Yucca schidigera* nos parâmetros bioquímicos e hematológicos de cães adultos consumindo duas rações comerciais**. 2006. 47f. Dissertação (Mestre em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

3. ANDRADE, R. P; BOAS, H. D. V; SILVEIRA, G. C.; PAIVA, L. **A parceria Embrapa-Unipastos e seu impacto na pesquisa e desenvolvimento de pastagens tropicais do Brasil.** [online], 2004. Matéria Técnica da Embrapa **UNIPASTO**. Disponível em: http://www.abrasem.com.br/materia_tecnica/2004/0008_parceria_embrapa_unipastos.htm. Acesso em 20 de agosto de 2006.

4. BARBOSA, R. R.; RIBEIRO FILHO, M. R.; SILVA, I. P.; SOTO-BLANCO, B. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinaria Brasílica**, Mossoró, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2007.

5. BARBOSA-FERREIRA, M., BRUM, K. B., FERNANDES, C., E., MARTINS, C., F., PINTO, G., S., CASTRO, V., S., REZENDE, K., G., RIET-CORREA, F., HARAGUCHI, M., JUNIOR, H., L., W., LEMOS, R., A., A. Variations of saponin level X maturation in *Brachiaria brizantha* leaves: Preliminary data. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON POISONOUS PLANTS, 8., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ISOPP, 2009. P.13.

6. BLACKSHAW, C. Serum gamma glutamiltransferase in the diagnosis of liver disease in cattle**. New Zealand Veterinary Journal**, Palmerston North, v. 26, n. 5, p. 25-26, 1978.

7. BRIDGES, C.H., CAMP, B.J., LIVINGSTON, C.W. AND BAILEY, E.M. Kleigrass (*Panicum coloratum* L.) poisoning in sheep. **Veterinary Pathology**, Basel, v. 24, p. 525-531, 1987.

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

9. BRUM, K. B.; HARAGUCHI, M.; LEMOS, R. A. A.; RIET-CORREA, F.; FIORAVANTI, M. C. S. Crystal-associated cholangiopathy in sheep grazing Brachiaria decumbens containing the saponin protodioscin. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** Rio de Janeiro, v.27, n.1, p.39-42, 2007.

10. CEH, L.; HAUGE, J.G., 1981. Alveld – producing saponins. I. Chemical studies, **Acta Veterinary Scandinavica** Copenhagen, v. 22, p. 391-402, 1981.

11. COLES, E. H. **Patologia Clínica Veterinária.** 3.ed. São Paulo: Manole. 1984. 566p.

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

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

14. DiMENNA, M. E., BAILEY, J. R.. *Pithomyces chartarum* spore counts in pasture. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v. 5, p. 343-351, 1973.

15. DINGLEY, J. M. *Pithomyces chartarum,* its occurrence, morphology and taxonomy. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v. 5, p. 49-61, 1962.

16. DRIEMEIER, D.; BARROS, S. S.; PEIXOTO, P. V.; TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; BRITO, M. F. Estudos histológico, histoquímico e ultra-estrutural 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.

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

18. FAGLIARI, J. J. **Estudo epidemiológico, clínico e laboratorial da intoxicação natural de bovinos pela micotoxina esporidesmina.** 1990. 107f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

19. FERREIRA, A. F. **valores de referência do eritrograma e teores plasmáticos da proteína total e fibrinogênio de ovinos (*Ovis aries*, linnaeus, 1758) da raça Santa Inês, criados na mesorregião metropolitana de Recife: Influência dos fatores sexual e etário**. 2002. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

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

de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

21. GAMA, S. M. S.; MATOS, J. R.; ZACHARIAS, F.; CHAVES FILHO, R. M.; GUIMARÃES, J. E.; BITTENCOURT, T. C. B. S. C.; AYRES, M. C. C. Dinâmica do eritrograma de cordeiros, resultantes do cruzamento entre animais de raças nativas criadas no Nordeste e a raça Dorper, desde o nascimento até os seis meses de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.8, n.1, p. 11-23, 2007.

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

23. GLASTONBURY, J.R.W., DOUGHTY, F.R., WHITAKER, S.J. AND SERGEANT, E. A syndrome of hepatogenous photosensitization, resembling geldikkop, in sheep grazing *Tribulus terrestris*. **Australian Veterinary Journal**, Queesland, v. 61, n. 10, p. 314-316, 1984.

24. GRAYDON, R. J.; HAMID, H.; ZAHA, R. I. P.; GARDINER, C. Photosensitization and crystal-associated cholangiohepatopathy in sheep grazing *Brachiaria decumbens*. **Australian Veterinary Journal**, Queesland, v. 68, n. 7, p. 234-236, 1991.

25. HABEL, R. E. Sistema Digestivo do Ruminante. In: GETTY, R. **Sisson / Grossman Anatomia dos Animais Domésticos.** 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, p.807-858.

26. 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*. **Proceedings of the 26th Annual meeting of the Chemical Brazilian Society.** PN-066, 2003.

27. HOLLAND, P. T.; MILES, C. O.; MORTIMER, P. H.; WILKINS, A. L.; HAWKES, A. D.; SMITH, B. L. Isolation of the steroidal sapogenina epismilagenin from the bile of sheep affected by *Panicum dichotomiflorum* toxicosis. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 39, n. 11, p. 1963-1965, 1991.

28. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores Produção Pecuária. Disponível em: www.ibge.gov.br . Acessado em: 14 fev.2009.

29. JACOB, R. H.; PEET, R. L. Poisoning of sheep and goats by *Tribulus terrestris* (caltrop). **Australian Veterinary Journal**, Queesland, v. 64, n. 9, p. 288-289, 1987.

30. JAIN, J. C. **Essentials of Veterinary Hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger. 1993. 417p.

31. KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6. ed. San Diego: Academic Press. 2008. 904p.

32. KERR, M. G. **Exames Laboratoriais em Medicina Veterinária: bioquímica clínica e hematologia**. 2. ed. São Paulo: Roca. 2003. 436p.

33. LEMOS, R. A. A.; FERREIRA, L. C. L.; SILVA, S. M.; NAKAZATO, L.; SALVADOR, S. C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em ovinos em pastagem com *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 109-113, 1996.

34. LEMOS, R. A. A.; NAKAZATO, L.; HERRERO JR, G. O.; SILVEIRA, A. C.; PORFÍRIO, L. C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em caprinos mantidos sob pastagens de *Brachiaria decumbens* no Mato Grosso do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 507-510, 1998.

35. 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.

36. 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. 376-377, 1997.

37. LIMA, F. G.; RIBEIRO, C. S.; ANDRADE, D. D. F.; GUIMARÃES, V. Y.; WYSOCKI-JÚNIOR, H. L.; HARAGUCHI, M.; FIORAVANTI, M. C. S. Braquiária: fatores que interferem nos níveis de saponina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 8., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** Ciência Animal Brasileira (UFG), v.1, p.314-318, 2009.

38. MACEDO, M. C. M. Pastagens no Ecossistema Cerrados: Evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia – A produção animal e o foco no agronegócio, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiás: Universidade Federal de Goiás, 2005. p. 56-84.

39. MARTINS, E. C.; GARAGORRY, F. L.; CHAIB-FILHO, H. Evolução da ovinocultura brasileira no período de 1975 a 2003. **Comunicado Técnio Embrapa.** Sobral, v.67, p.1-4, 2006.

40. MEAGHER, L. P.; MILES, C. O.; FAGLIARI, J. J. Hepatogenous photosensitization of ruminants by *Brachiaria decumbens* and *Panicum dichotomiflorum* in the absence os sporidesmin: lithogenic saponins may be responsible. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v. 38, n. 4, p. 271-274, 1996.

41. MENDONÇA, F. S.; CAMARGO, L. M.; FREITAS, S. H.; DÓRIA, R. G. S.; BARATELLA-EVÊNCIO, L.; JOAQUIM EVÊNCIO-NETO, J. Aspectos clínicos e atológicos de um surto de fotossensibilização hepatógena em ovinos pela ingestão de *Brachiaria decumbens* (Gramineae) no município de Cuiabá, Mato Grosso. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v.9, n.4, p.1034-1041, 2008.

42. MILES, C. O.; MUNDAY, S. C.; HOLLAND, P. T.; SMITH, B. L.; EMBLING, P. P.; WILKINS, A. L. Identification of a sapogenin glucoronide in the bile of sheep affected by *Panicum dichotomiflorum* toxicosis. **New Zealand Veterinary Journal**, Palmerston North, v. 39, p. 150-152, 1991.

43. MORRIS, C. A.; TOWERS, N. R.; HOHENBOKEN, W. D.; MAQBOOL, N.; SMITH, B. L.; PHUA, S. H. Inheritance of resistance to facial eczema: a review of research findings from sheep and cattle in New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, Palmerston North, v. 52, n. 5, p. 205-215, 2004.

44. MORTIMER, P. H.; MENNA, M. E.; M. E.; WHITE, E. P. Pithomycotoxicosis. “Facial eczema” in cattle. In: WYLLIE, T. D.; MOREHOUSE, L. G. (ed.) **Micotoxic Fungi, Mycotoxins, Mycotoxicosis. An Encyclopedic Handbook**, New York: Marcel Dekker. 1978, v. 2, p. 63-72.

45. MUNDAY, S. C.; WILKINS, A. L.; MILES, C. O.; HOLLAND, P. T. Isolation and structure elucidation of dichotomin, a furostanol saponin implicated in hepatogenous photosensitization of sheep grazing *Panicum dichotomiflorum*. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Easton, v. 41, p. 267-271, 1993.

46. NOBRE, D.; ANDRADE, S. O. Relação entre fotossensibilização em bovinos jovens e a gramínea *Brachiaria decumbens* Stapf. **Biológico**, São Paulo, v. 42, n. 11/12, p. 249-258, 1976.

47. NOORDIN, M. M.; SALAM ABDULLAH, A.; RAJION, M. A. Experimental *Brachiaria decumbens* toxicity in cattle. **Veterinary Research Communication**, Amsterdan, v. 13, p. 491-494, 1989.

48. OLIVEIRA, C. A. A. **Influência da temperatura e do tempo de estocagem nas avaliações dos níveis séricos das proteínas totais, albumina, uréia e creatinina em ovinos e caprinos**. 2001. 41f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

49. PEARSON, E. G. Moléstias do sistema hepatobiliar. In: SMITH, B. P. **Tratado de medicina interna de grandes animais**. São Paulo: Manole, 1993. v. 1, cap. 31, p. 839-872.

50. 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.

51. PIZARRO, A. P. B.; FILHO, A. M. O.; PARENTE, J. P.; MELO, M. T. V.; SANTOS, C. E. ; LIMA, P. R. O aproveitamento do resíduo da indústria do sisal no controle de larvas de mosquitos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical,** Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 23-29, 1999.

52. ROSENBERGER, G. **Exame clínico dos bovinos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1983. 429p.

53. SANDRINI, C. N. M. Avaliação clínico-laboratorial e desempenho de bovinos alimentados com capim *Brachiaria* e *Andropogon*. 2006. 126f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

54. SANTOS, J. A. **Patologia Especial dos Animais Domésticos (mamíferos e aves).** 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara. 1986. 576p.

55. 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**. Editora da UFRGS e Editora da UFSC, 2000. p 323-354.

56. SCHENK, M. A. M.; NUNES, S. G.; SILVA, J. M.; Ocorrência de fotossensibilização em eqüinos mantidos em pastagens de *Brachiaria humidicola*. **Comunicado Técnico**, EMBRAPA-CNPGC, Campo Grande, n. 40, p. 1-4, 1991.

57. SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; ATHAYDE, M. L. Saponinas. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, 2007. p. 711-740.

58. SMITH, B. L.; EMBLING, P. P. Facial eczema in goats: the toxicity of sporidesmin in goats and its pathology. **New Zealand Veterinary Journal**, Palmerston North, v. 39, p. 18-22, 1991.

59. SMITH, B. L.; MILES, C. O. A letter to the editor: a role for *Brachiaria decumbens* in heoatogenous photosensitization of ruminants? **Veterinary and** Human Toxicolgy, Manhattan, v. 35, n. 3, 1993.

60. SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba, SP. **Anais**... Piracicaba: FEALQ – Fundação de estudos agrários Luiz de Queiroz, 1994 p. 25-48.

61. THOMPSON, J.M.; MEYER, H.H. Body condition scoring of sheep. Extension Service of Oregon State University [online], n.1433, 1994. Disponível em: http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/ec/ec1433.pdf. Acessado em: 14 set. 2008.

62. TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Plantas Tóxicas do Brasil.** Rio de Janeiro: Helianthus, 2000. 310 p.

63. TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; SILVA, M. F. **Plantas tóxicas da Amazônia: a bovinos e outros herbívoros.** Manaus: INPA, 1979. 95 p.

64. TORRES, M. B. A. M., COELHO, K. I. R. Foamy macrophages in the liver of cattle fed *Brachiaria brizantha* hay. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v.45, n.3, p.163-164, 2003.

65. WINA, E.; MUETZEL, S.; BECKER, K. The impact of saponins or saponin-containing plant materials on ruminant productions: A review. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 53, p. 8093-8105, 2005.

ANEXO

ANEXO 1 – Ficha de exame clínico

EXAME CLÍNICO

Brinco:_____ Grupo:_____ Data exame clínico:_____

Postura:	**Comportamento:**		**Pêlos:**		
( ) estação	( ) atento	( ) sonolento/comatoso	( ) liso	( ) fosco	( ) localizada
( ) caída	( ) agressivo	( ) hiperestesia	( ) brilhante	( ) alopecia	( ) hipotricose
( )_____	( ) deprimido	( )_____	( ) eriçado	( )generalizada	( )_____

ECC:_____ **Estado das unhas**: _____ **Claudicação**: SIM NÃO

CABEÇA

Apetite: _____

Olhos e anexos: direito(d) / esquerdo(e)

( ) fisiológico ( ) anormal

Mucosas: **Vasos Episclerais /Esclera:**

( ) normocoradas ( ) cheios, levemente
( ) hiperêmica delimitados
( ) hipocorada ( ) anêmicos
( ) cianótica ( ) hiperêmicos
( ) ictérica ( ) icterícia

Ouvidos e Seios frontais:_____

Linfonodos:

Parotídeo: __ Mandibular: ___ Retrofaríngeo:__

Narinas:

( ) limpa ( ) sangue
( ) suja ( ) secreção serosa
( ) úmida ( ) secreção mucosa
( ) seca ( ) secreção mucopurrulenta

Boca: **Dentes:**

( ) fisiológica ( ) normais
( ) úlceras/erosões ( ) quebrados Q^{DE}:_____
( ) vesículas ( ) pigmentados
( ) sialorréia ( ) _____

TPC: _____segundos

Laringe:_____

PESCOÇO

Faringe/esôfago: _____
Turgor da pele: _____ seg.
Linfonodo: Pré- escapular: ____
Provas de estase: ( ) negativa ( ) positiva

Pele:

( ) fisiológica ( ) nódulo ( ) urticária ( ) erosão
( ) pápula ( ) tumor ( ) escara ( ) úlcera

SISTEMA RESPIRATÓRIO

Freq. Respiratória: _____mpm
Profundidade:
( ) normal ( ) superficial ( ) profunda
Dispnéia: ( ) negativa ( ) positiva
( ) inspiratória ( ) mista
( ) expiratória Intensidade: + / ++ / +++
Tosse:
( ) negativa ( ) constante
( ) ocasional ( ) provocada
Ruídos:
( ) respiração normal ( ) crepitação
( ) brônquico ( ) insp ( ) exp ( ) roce
( ) sibilos ( ) silêncio

SISTEMA CARDIOCIRCULATÓRIO

Freq. Cardíaca: _____bpm
( ) rítmico ( ) arrítmico

ABDÔMEN

Forma: _____

Tensão: s/ tensão / baixa / moderada / alta

Alteração: _____

Linfonodo: Pré-cural:_____

RÚMEN

Plenitude: vazio / lev. cheio / cheio / muito cheio

Movimentos Ruminais:

_____ completos _____incompletos
Observações:_____

Estratificações:

( ) boa ( ) líquido ( ) timpanismo
( ) ruim ( ) impactado ( ) timp. gasoso
( ) ausente ( ) _____ ( ) timp. espumoso

INTESTINOS

Peristaltismo: _____

Temperatura: _____°C

Ectoparasitos: ( )positivo ( ) negativo

Peso:_____kg