

ASPECTOS CLÍNICOS E PATOLÓGICOS DE UM SURTO
DE FOTOSSENSIBILIZAÇÃO HEPATÓGENA
EM OVINOS PELA INGESTÃO DE *Brachiaria decumbens*
(Gramineae) NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ,
MATO GROSSO

FÁBIO DE SOUZA MENDONÇA,¹ LÁZARO MANOEL DE CAMARGO,² SÍLVIO HENRIQUE DE FREITAS,²
RENATA GEBARA SAMPAIO DÓRIA,² LIRIANE BARATELLA-EVÊNCIO³ E JOAQUIM EVÊNCIO NETO³

1. Doutorando em Ciência Veterinária, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

E-mail: mendoncaf@ yahoo.com.br

2. Universidade de Cuiabá

3. Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

Fotossensibilização ocorre na maioria das áreas de criação de animais domésticos do mundo. Vários estudos questionam o envolvimento do fungo *Pithomyces chartarum* e sua relação com a gramínea *Brachiaria decumbens* na patogenia de lesões hepáticas. O presente trabalho tem como objetivo descrever os aspectos clínicos e patológicos observados num surto de fotossensibilização hepatógena ocorrido no município de Cuiabá, Mato Grosso, vindo a óbito ovinos mantidos exclusivamente em pasto de *B. decumbens*. Coletaram-se fragmentos de vários órgãos, tais

como fígado, baço, rins e linfonodos para o processamento de secções histológicas que serviram de base para o estudo das lesões. Observaram-se proliferação de células epiteliais de ductos biliares, presença de bilestase, tumefação de hepatócitos, focos de lise de células e de células multinucleadas. Nos rins foram identificados túbulos contorcidos com sinais de lesões degenerativas. Os achados indicam que essas alterações hepáticas e renais podem ser relacionadas com a ingestão de *Brachiaria decumbens*.

PALAVRAS-CHAVES: *Brachiaria* spp, lesões hepáticas, ovinos.

ABSTRACT

CLINICAL AND PATHOLOGICAL ASPECTS OF OVINE HEPATIC PHOTSENSITIZATION OUTBREAK BY
Brachiaria decumbens (Gramineae) INGESTION AT MATO GROSSO STATE

Photosensitization occurs in everyplace domestic animals are farmed along the world. Several studies are uncertain about *Pithomyces chartarum* involvement and its relationships with *Brachiaria decumbens* pasture in liver disease. This article describes clinical and pathological aspects observed at photosensitisation outbreak at Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. Samples of liver, kidney, spleen and

lymph nodes were collected after eleven sheep deaths and had sent to microscopic examination. Gall bladder epithelial cells proliferation, presence or absence of bile stasis, hepatic degeneration, cellular necrosis focus and multinucleated cell's focus were found. The results appoints to closed relationship between hepatic and renal lesions and *Brachiaria decumbens* ingestion by sheep's.

KEY WORDS: *Brachiaria* spp, hepatic lesions, ovine.

INTRODUÇÃO

Desde os primeiros relatos de CUNNINGHAM et al. (1942), THORNTON & PERCIVAL (1959), em estudos abrangendo a sintomatologia e a patologia dos quadros de fotossensibilização, muitos outros estudos sobre esse tipo de intoxicação foram realizados em bovinos e ovinos mantidos em pastos de *Brachiaria* spp. Vários desses estudos questionam o envolvimento do fungo *Pithomyces chartarum* e sua relação com a gramínea *Brachiaria decumbens* na patogenia de lesões hepáticas (TOKARNIA et al., 2000), fator preponderante para o desencadeamento de eczemas faciais em ovinos.

O termo “eczema facial” foi proposto em meados de 1959 para essa doença, em virtude do grave comprometimento que se observava na cabeça dos animais com fotossensibilização, tais como edemas e rachaduras da pele. Fotossensibilização ocorre na maioria das áreas de criação de animais domésticos do mundo. Com base nos casos observados em animais e ocasionados por ingestão de plantas, o fenômeno pode ser subdividido em primário, sem ocorrência de lesão hepática, e secundário, com lesões hepáticas (RUS-SOMANNO et al., 2003). Em todas as descrições de fotossensibilização no Brasil, os autores são unânimes em atribuir as lesões cutâneas às lesões hepáticas. Entretanto, as discussões a respeito das lesões microscópicas, que podem ou não ser observadas nos animais acometidos por fotossensibilização, ainda não foram encerradas.

Na literatura existem relatos de surtos de fotossensibilização envolvendo outras braquiárias (BARBOSA et al., 2006), com ou sem o envolvimento do fungo *P. chartarum*. PINTO et al. (2005) registraram surtos de fotossensibilização em ovelhas na ilha dos Açores ocorridos entre 1999 e 2001, principalmente nos períodos úmidos (verão e outono). Relataram que, em 2000, 11,4% do rebanho da ilha estava afetado. Atribuíram esses surtos à presença do fungo *P. chartarum*, visto terem encontrado esporos na grama em todos os surtos estudados. Entretanto, se sabe que as saponinas esteroidais contidas em espécies de *Brachiaria* spp. estão associadas com a deposição de material

rystalóide no sistema biliar, colangite, presença de macrófagos espumosos e fotossensibilização em ruminantes (DRIEMEIER, 2002).

Surto de fotossensibilização têm sido observados, no Brasil, com alterações importantes em bovinos e ovinos mantidos em pastos de *B. decumbens*, gramínea introduzida no país em 1972, principalmente se esses pastos foram formados com sementes de origem australiana (DÖBEREINER et al., 1976). Deve-se salientar que a *Brachiaria decumbens* e a *Brachiaria brizantha* ocupam milhões de hectares no Brasil, sendo fonte importante de forragem para ruminantes, isso a despeito dos relatos de erupções esporádicas de fotossensibilização relatadas nesses animais (GOMAR et al., 2005).

O presente trabalho tem como objetivo descrever os aspectos clínicos e patológicos observados num surto de fotossensibilização hepatógena ocorrido no município de Cuiabá, Mato Grosso, vindo a óbito ovinos mantidos exclusivamente em pasto de *B. decumbens*.

MATERIAL E MÉTODOS

Obteve-se o histórico da doença nos ovinos com o proprietário de uma fazenda situada no Município de Cuiabá, Mato Grosso, que procurou o Hospital Universitário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Cuiabá. Cinco animais foram levados ao setor de clínica de ruminantes do hospital veterinário para tratamento.

Após o exame dos animais e diagnóstico clínico de fotossensibilização, solicitaram-se os seguintes exames: contagem de eritrócitos, dosagem de hemoglobina, hematócrito, volume médio das hemácias (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHM), contagem de leucócitos, dosagens de proteínas totais, de fibrinogênio, de bilirrubina, de creatinina e determinação da atividade sérica das transaminases (AST – aspartato aminotransferase – e GGT – gama glutamil transferase).

Oito amostras da gramínea *B. decumbens* foram coletadas da propriedade durante o surto e enviadas para o laboratório de microbiologia do Hospital Veterinário da Universidade de Cuiabá

para a contagem e isolamento de fungos. Para a contagem do número de esporos de *Phithomyces chartarum* na pastagem utilizou-se o método descrito por DI MENNA & BAILEY (1973). Trataram-se as amostras com solução comercial de hipoclorito de sódio a 2% de cloro livre residual, durante dois minutos, e lavagem três vezes em água esterilizada, sendo realizada transferência asséptica para placas de Petri esterilizadas, com 150 mm de diâmetro, com o meio de cultura. Incubaram-se as placas a 28°C durante sete dias. A análise microscópica baseou-se na descrição macromorfológica das colônias em meios Czapek, BDA, extrato de malte, Saboraud, usados de acordo com as exigências nutricionais de cada grupo de fungos. A observação microscópica foi realizada pela descrição micromorfológica das estruturas, utilizando-se, quando necessária, a técnica de cultura em lâmina (RIDDELL, 1950).

Como terapêutica recomendou-se a retirada imediata dos animais da pastagem, bem como que os borregos fossem postos à sombra e que fossem fornecidos água *ad libitum*, feno, ração e sal mineral. Os animais com lesões acentuadas de fotodermatite foram tratados com acetato de dexametasona na dose de 1,0 mg/10 kg/IM (Aziium® Solução/Schering-Plough/São Paulo) por três dias consecutivos e complexo vitamínico na dose de 10 mL/animal/IV (Amino-Vit®/Fort Dodge/Campinas-SP). Procedeu-se diariamente à limpeza das lesões cutâneas com água e sabão e uso tópico de clorexidina a 5% (Rioquímica/São Paulo). Diariamente realizou-se também monitoramento clínico, por um período de aproximadamente 21 dias ou até a morte dos animais. O monitoramento foi feito através de avaliação da temperatura retal, freqüências cardíaca e respiratória e exame das lesões cutâneas.

Necropsiaram-se os animais que vieram a óbito, sendo realizadas coletas de amostras de vários órgãos, tais como fígado, baço, rins e fragmentos de dois linfonodos mesentéricos, que foram fixados em formol a 10%, tamponado, e processados para estudo histopatológico pelos métodos de rotina para análise em microscopia de luz pela inclusão em parafina. Os cortes histológicos de 5 µm obtidos foram corados pela hema-

toxilina e eosina (HE) (BEHMER et al., 1976) e as lâminas examinadas em microscópio de luz da marca Carl Zeiss.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O surto de fotossensibilização ocorreu entre os meses de abril a junho de 2005, coincidindo com o fim do período chuvoso na região. De um total de quarenta animais da raça Santa Inês, entre machos e fêmeas, com idade aproximada de setenta dias e peso médio de dez quilos, quinze adoeceram e sete ovinos morreram. Os animais permaneceram na pastagem de *B. decumbens* desde o desmame, realizado na propriedade quando os animais se encontravam com sessenta dias de vida. Os sintomas relatados pelo proprietário antes da constatação das lesões de fotossensibilização foram principalmente apatia, anorexia e micções mais freqüentes e longas. MORTIMER et al. (1978) atribuíram micções mais freqüentes e longas em animais com fotossensibilização à secreção da esporidesmina ou a outro metabólito que induz inflamação aguda.

Não se observaram alterações significativas nos padrões de temperatura corporal, na freqüência cardíaca e respiratória nos animais com fotossensibilização, sendo que os valores obtidos permaneceram dentro dos considerados fisiológicos para a espécie. O aspecto clínico da doença foi uniforme nos quinze ovinos afetados, variando apenas no grau de severidade. Caracterizaram-se os principais sinais clínicos observados nos ovinos afetados por lesões cutâneas de fotodermatite, como a presença de formações crostosas nas orelhas, face e pálpebras, que se encontravam ulceradas e edemaciadas. Nos animais mais intensamente afetados, puderam ser observadas lesões crostosas em áreas mais pigmentadas do corpo, como pescoço, membros e abdômen. Além disso, também se observaram conjuntivite e lacrimejamento bilateral. MACEDO et al. (2006) relatam que, nos casos de fotossensibilização, a icterícia está mais acentuada naqueles animais em que o quadro clínico encontra-se visivelmente mais agravado. TOKARNIA et al. (2000) descreveram, nos casos agudos de ezema facial,

icterícia e aumento do fígado, que se apresentava mosqueado e com coloração verde-amarelada. Esses dados reforçam os achados aqui apresentados em relação à fotossensibilização.

Formações crostosas nas orelhas, face e pálpebras, com ulcerações e edema foram alterações evidentes nos sete animais que vieram a óbito e podem ser visualizadas nas Figuras 1 e 2. Os aspectos clínicos apresentados são corroborados pelos relatos de HORE (1960), TOKARNIA et al. (2000) e MACEDO et al. (2006), que também descrevem como sinais clínicos o sacudir constante da cabeça, respiração ofegante, andar de pisoteio e conjuntivite.

Dos sete animais necropsiados, cinco apresentaram fígados com aumento de volume e mais consistentes, com áreas esbranquiçadas de distribuição multifocal disseminadas principalmente pela superfície diafragmática. Observou-se que esses órgãos mostravam-se mosqueados com coloração verde-amarelada, principalmente após fixação em solução de formalina, indicando icterícia. A bile apresentava-se de coloração

escurecida e com densidade aumentada; a vesícula biliar estava repleta e bastante distendida. Além disso, notou-se severa icterícia por todo o tecido subcutâneo dos ovinos examinados. Nos dois animais restantes, estas alterações estavam menos evidentes.

Em nenhum dos ovinos examinados foi constatada hemoglobinúria, sendo esses dados apoiados pelos exames laboratoriais expressos no Quadro 1. Neste quadro nota-se que o perfil hematológico está dentro dos padrões da normalidade (FELDMAN et al., 2000). CONNOR (1977) afirma que uma síndrome anêmica pode ser observada em bovinos, mas não em ovinos. Em bovinos, há hemólise intravascular, levando a anemia, icterícia e hemoglobinúria. De fato, nos animais examinados, não se constatou anemia. Observou-se aumento dos leucócitos totais, principalmente, dos neutrófilos segmentados e fibrinogênio, o que pode ser atribuído à infecção bacteriana secundária por lesões de fotodermatite.



FIGURA 1. Observar lesões cutâneas de fotodermatite e icterícia na face de ovino com fotossensibilização hepatógena.

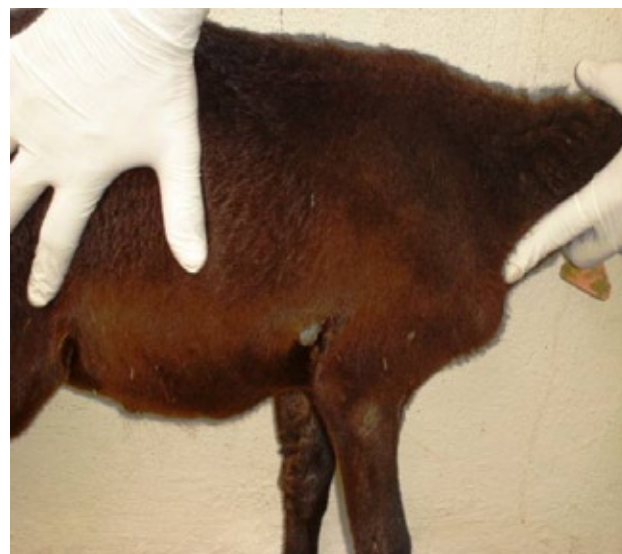


FIGURA 2. Lesão crostosa em área pigmentada da pele de ovino com fotossensibilização.

QUADRO 1. Médias e desvio-padrão do perfil hematológico de cinco ovinos acometidos por fotossensibilização hepática por *B. decumbens*

Hemograma	Valores obtidos	Referência	Unidade
Eritrócitos	10,3 ± 2,4	9,0-15,0	Milhões/ μ L
Hemoglobina	11,1 ± 1,4	9,0-15,0	g/dL
Hematócrito	34 ± 4,2	32-53	%
VGM	33,0 ± 4,5	28-40	μ m ³
CHGM	32,6 ± 2,7	31-34	%
Leucócitos totais	19.100 ± 524,6*	4.000-13.000	/mm ³
Neutrófilos segmentados	77,0 ± 3,2*	10-50	μ L/%
Linfócitos	7,8 ± 0,8*	6,5-7,0	%

* Valores obtidos acima dos valores de referência (FELDMAN et al., 2000).

Nos casos observados, a confirmação do diagnóstico de fotossensibilização baseou-se nos dados morfológicos associados aos dados dos perfis bioquímicos hepáticos dos animais doentes. Observou-se aumento nos níveis séricos de GGT, bilirrubina total, direta e indireta. WILKINS et al. (2003) referem que o aumento da bilirrubina plasmática em ovinos associado às lesões hepáticas e de pele pode ser considerado fator diagnóstico para fotossensibilização. O aumento da concentração sérica de bilirrubina, evidenciado no Quadro 2, está de acordo com os resultados da histopatologia do fígado, sendo corroborado pelos resultados de ALESSI et al. (1994).

BRUM et al. (2007) encontraram níveis elevados de GGT e bilirrubinas em um surto de fotossensibilização hepática em ovinos mantidos em pastagem de *Brachiaria decumbens* no Estado de Mato Grosso do Sul. Apenas um ovino desse mesmo estudo apresentou nível sérico

de AST elevado. Da mesma forma, nos cinco ovinos do presente trabalho, houve caracterização de alteração da função hepática pelos valores de GGT e bilirrubinas, embora os níveis de AST tenham permanecido dentro dos valores fisiológicos. Pode-se sugerir que, nestes casos, ocorreram principalmente lesões ao sistema biliar com retenção de filioeritrina e, conseqüentemente, fotodermatite. É provável que a retenção de filioeritrina ocorra em conseqüência da interferência na drenagem da bile pela tumefação dos hepatócitos (MEAGHER et al., 1996; WILKINS et al., 2003). Porém, se a fotossensibilização é leve, como no caso apresentado, provavelmente, um número suficiente de hepatócitos não sofreu lesão, tornando-se responsáveis pela remoção da filioeritrina da circulação. Portanto, quando o dano ao parênquima hepático é zonal, os animais podem se recuperar rapidamente da lesão hepática, apresentando níveis normais de AST, embora ainda estejam presentes lesões cutâneas.

QUADRO 2. Concentração média e desvio-padrão dos metabólitos dos perfis enzimáticos de ovinos acometidos por fotossensibilização hepática

Exame	Valores obtidos	Referência	Unidade
GGT	92,4 ± 3,7*	20 - 52	UI/L
AST	73,2 ± 3,3	60 - 280	UI/L
Bilirrubina total	8,6 ± 2,5*	0,1 - 0,5	mg/dL
Bilirrubina direta	5,0 ± 2,7*	0 - 0,27	mg/dL
Bilirrubina indireta	3,6 ± 1,5*	0 - 0,12	mg/dL
Creatinina	0,6 ± 0,3	1,2 - 1,9	mg/dL
Proteínas totais	600,0 ± 24,5*	500	mg/dL
Fibrinogênio	10,0 ± 1,1*	2 - 5	U.I

* Valores obtidos acima dos valores de referência (FELDMAN et al., 2000).

Os exames dos cortes histológicos de baço e linfonodos não revelaram lesões evidentes. Os cortes de fígado revelaram o acúmulo de pigmentos biliares, hepatócitos binucleares, alguns com núcleo picnótico e proliferação de ductos biliares (Figura 3A). Entre os hepatócitos notou-se ainda a presença de infiltrado linfoplasmocitário,

indicando processo inflamatório dos canalículos biliares. Nos rins, túbulos contorcidos dilatados e presença de células com núcleos picnóticos foram achados constantemente observados (Figura 3B). Trata-se de dados que também foram relatados por WILKINS et al. (2003) em ovinos, no entanto, diferentemente do que relatam esses autores, não foi encontrado no presente estudo aumento dos níveis da creatinina.

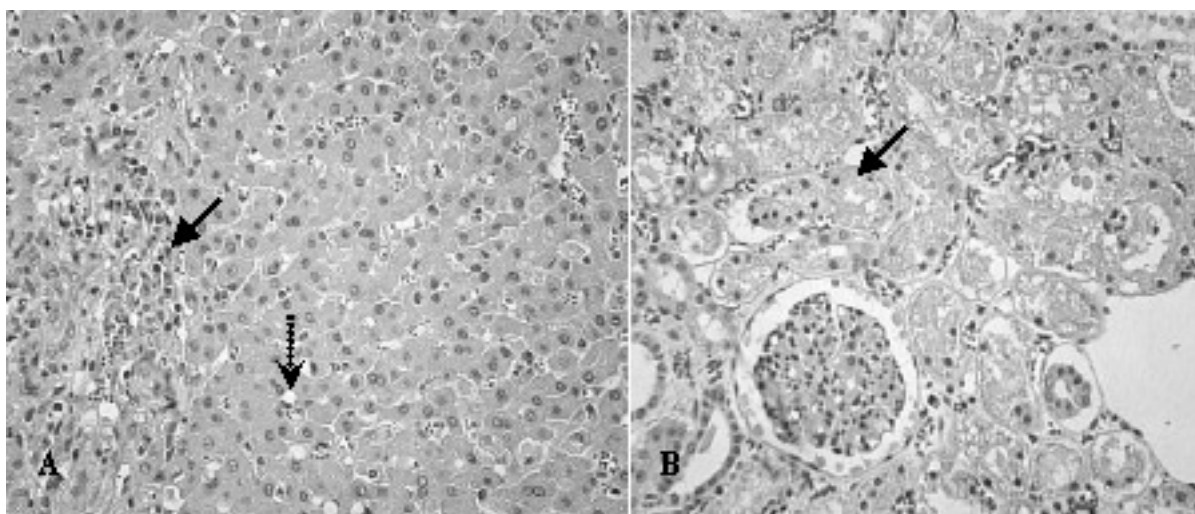


FIGURA 3. Em A: Fotomicrografia mostrando parte de fígado de ovino com fotossensibilização. Hepatócitos tumefeitos (seta tracejada), binucleados e proliferação de células dos ductos biliares (seta). HE, 40. Em B: Fotomicrografia mostrando parte cortical de rim de ovino com fotossensibilização. Núcleos heterocromáticos na parede dos túbulos contorcidos proximais (seta). HE, 40.

LEMOS et al. (1996) observaram, no fígado de ovinos, macrófagos espumosos e associaram sua presença à ingestão de *B. decumbens*. No presente estudo não foi constatada a presença macrófagos espumosos nas secções histológicas do fígado, baço ou linfonodos dos animais acometidos por fotossensibilização hepatógena. DÖBEREINER et al. (1976) e ALESSI et al. (1994) não relatam a presença de macrófagos espumosos em surtos de fotossensibilização cujos animais pastavam em *B. decumbens*. Já BRUM et al. (2007) descrevem macrófagos espumosos principalmente localizados nas regiões centrolobulares. No presente estudo, também não se constatou a presença de cristais birrefringentes nas vias biliares examinadas. Entretanto, DRIEMEIER et al. (2002), em um estudo experimental, em que ovinos foram mantidos em

pastagem exclusiva de *B. decumbens*, descrevem que alguns apresentam fotossensibilização após 77 dias, e no exame histopatológico do fígado desses animais identificaram colangite e presença de cristais nas vias biliares. Nos outros animais que permaneceram pastando exclusivamente *B. decumbens* durante 89 e 150 dias, alguns desenvolveram sintomas de fotossensibilização, sendo também constatada a presença de macrófagos no fígado e nos linfonodos, além de colangite com presença de cristais nas vias biliares. Atualmente esses são os principais achados microscópicos utilizados no diagnóstico diferencial da fotossensibilização hepatógena por *B. decumbens* e outras plantas fotossensibilizantes em ruminantes.

ALESSI et al. (1994) identificaram a presença da micotoxina do *P. chartarum*, nas intoxicações que ocorreram em bovinos. No presente

trabalho, o fungo não foi isolado e também não foram encontrados esporos de *P. chatarum* no pasto *B. decumbens* analisado, indicando que outras substâncias fotossensibilizantes podem estar envolvidas na etiopatogenia da fotossensibilização em ovinos. De fato, PIRES (2001) refere que saponinas esteroidais e triterpenos presentes em *B. decumbens* podem estar envolvidas na patogenia das lesões hepáticas envolvendo fotossensibilização cutânea.

Alguns autores relatam que, na fotossensibilização hepatogênica, a filoteritina, produto normal da degradação da clorofila no organismo, é a desencadeadora da reação, pois o fígado lesado não é capaz de retirá-la da circulação e metabolizá-la eficientemente (NOBRE & ANDRADE, 1976; TEMPERINI & BARROS, 1977). Os resultados apresentados neste trabalho, isto é, a ausência do fungo na pastagem reforça a idéia de que a *B. decumbens* por si é capaz de provocar fotossensibilização. Esses resultados estão de acordo com os de CRUZ et al. (2001), que, após a administração oral crônica de extratos de grama (*Brachiaria decumbens*) em cinco ovelhas, obtiveram lesões multifocais no parênquima hepático e proliferação do sistema biliar em quatro desses animais. Relatam ainda que as alterações encontradas são muito semelhantes às produzidas pelas saponinas que aparecem em algumas plantas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que em borregos mantidos em pastagem de *Brachiaria decumbens* é possível ocorrer o desenvolvimento de lesões cutâneas, hepáticas e renais capazes de levar a óbito. Apesar de não se precisar a determinação da etiologia desse surto, os dados apresentados reforçam a necessidade de mais estudos sobre a ocorrência e etiopatogenia da fotossensibilização em ovinos alimentados com *Brachiaria decumbens*.

REFERÊNCIAS

ALESSI, A.C.; FAGLIARI, J.J.; OKUDA, H.T.; PASSIPIERI, M. Intoxicação natural de bovinos pela micotoxina esporidesmina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 46, n. 4, 319-328,

1994.

BEHMER, O. A.; TOLOSA, E. M. C.; FREITAS NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. São Paulo: EDART, 1976. 256 p.

CRUZ, C.E.F. Contribuição ao estudo da etiopatogenia das lesões hepáticas em ovinos associadas ao consumo de *Brachiaria decumbens*. **Arquivos da Faculdade de Veterinária**, UFRGS, v. 29, n.1, p. 67-68, 2001.

CUNNINGHAM, I.J.; HOPKIRK, C.S.M.; FILMER, J.F. Photosensitivity diseases in New Zealand. I. Facial eczema: its clinical, pathological, and biochemical characterization. **New Zealand Journal of Science and Technology**, v. 24, p.185-198, 1942.

CONNOR, H. E. Poisonous plants in New Zeland. Keating, **Government Printer**, Wellington, N. Z., 1977.

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

DI MENNA M.E.; BAILEY J.R. *Pithomyces chartarum* spore counts in pasture. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 16, p. 343-351, 1973

DÖBEREINER, J.; TOKARNIA, C.H.; MONTEIRO, M.C.C.; CRUZ, L.C.H.; CARVALHO, E. G.; PRIMO, A.T. Intoxicação de bovinos em pastos de *Brachiaria decumbens* contaminados por *Pithomyces chartarum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Veterinária, v. 11, p. 87-94, 1976.

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**, v. 18, n. 1, p. 29-34, 1998.

DRIEMEIER, D.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V.; BRITO, M.F. Relação entre macrófagos espumosos (*foam cells*) no fígado de bovinos e ingestão de *Brachiaria spp* no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 19, n. 2, p. 79-83, 1999.

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

FELDMAN, B.F.; ZINKL, I.G.; JAIN, N.C. **Schalm's**

- veterinary hematology**. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p. 140-142.
- GOMAR, M.S.; DRIEMEIER, D.; COLODEL, E. M.; GIMENO, E.J. Lectin histochemistry of foam cells in tissues of cattle grazing *Brachiaria* spp. **Journal of Veterinary Medicine**, v. 52, n.1, p.18-21, 2005.
- HORE, D.E. Facial eczema. **Australian Veterinary Journal**, v. 36, p.172-176, 1960.
- LEMOS, R.A.A.; FERREIRA L.C.L.; SILVA, S.M.; NAKASATO, L.; SALVADOR, S.C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em ovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, p. 109-113, 1996.
- MACEDO, M.F.; BEZERRA, M.B.; SOTO BLANCO, B. Fotossensibilização em animais de produção na região semi-árida do Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 251-254, 2006.
- MEAGHER, L.P.; WILKINS, A.L.; MILES, C.O.; COLLIN, R.G.; FAGLIARI J.J. Hepatogenous photosensitization of ruminants by *Brachiaria decumbens* and *Panicum dichotomiflorum* in the absence of sporidesmin: lithogenic saponins may be responsible. **Veterinary and Human Toxicology**, v. 38, p. 271-274, 1996.
- MORTIMER, P.H.; MENNA, M.E.; WHITE, E.P. Pithomycotoxicosis: facial eczema in sheep. In: WYLLIE, T. D.; MOREHOUSE, L. G. (Ed.). **Mycotoxic fungi, mycotoxins, mycotoxicosis. an encyclopedic handbook**. v. II. New York: Mardel Dekker, 1978. p. 195-203.
- NOBRE, D.; ANDRADE, S.O. Relação entre fotossensibilização em bovinos jovens e a gramínea *Brachiaria decumbens* Stapf. **O Biológico**, São Paulo, v. 42, n.11/12, p. 249-257, 1976.
- PINTO, C.; SANTOS, V.M.; DINIS, J.; PELETEIRO, M.C.; FITZGERALD, J.M.; HAWKES, A.D.; SMITH, B.L. Pithomycotoxicosis (facial eczema) in ruminants in the Azores, Portugal. **Veterinary Record**, v. 157, n. 25, p. 805-10, 2005.
- PIRES, V.S. Análise fitoquímica de *Brachiaria decumbens*. **Caderno de Farmácia**, v. 17, n. 1, p. 50- 51, 2001.
- RIDDELL, R.W. Permanent stained mycological preparation obtained by slide culture. **Mycologia**, v. 42, p. 265-270, 1950.
- RUSSOMANNO, O.M.R.; PORTUGAL, M.A.S.C.; COUTINHO, L.N.; CALIL, E.M.B.; FIGUEIREDO, M. B. *Leptosphaerulina chartarum* (*Pithomyces chartarum*) e seu envolvimento no eczema facial. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 3, p.385-390, 2003.
- TEMPERINI, J.A.; BARROS, M.A. Revisão sobre aspectos químicos e físicos ligados ao fenômeno de fotossensibilização e efeitos biológicos da esporodesmina obtida do fungo *Pithomyces chartarum* (Berk. & Curt.) M.B. Ellis. **O Biológico**, São Paulo, v. 43, p. 103-110, 1977.
- THORNTON, R.H.; PERCIVAL, J.C. A hepatotoxin from *Sporidesmium bakeri* capable of producing facial eczema diseases in sheep. **Nature**, v. 183, p. 63, 1959.
- TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Helianthus, 2000. 311 p.
- WILKINS, A.L.; MEAGHER, L.P.; SMITH, B.L.; MILES, C.O. Ovine metabolism of diosgenin coated on cellulose in relation to hepatogenous photosensitization of ruminants. **Veterinary and Human Toxicology**, v. 45, n. 1, p. 24-27,

2003.

Protocolado em: 3 dez. 2006. Aceito em: 5 ago. 2008.