

DAIANE OGLIARI

**INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA POR *Brachiaria* híbrida cv
mulato I EM OVINOS E CAPRINOS E EXPERIMENTAL POR
Brachiaria híbrida cv mulato II EM OVINOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal na área de concentração de Patologia Veterinária.

Orientador: Dr. Aldo Gava

**LAGES, SC
2016**

Ficha catalográfica elaborada pelo(a) autor(a), com
auxílio do programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CAV/UDESC

Ogliari, Daiane

INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA POR Brachiaria híbrida cv
mulato I EM OVINOS E CAPRINOS E EXPERIMENTAL POR
Brachiaria híbrida cv mulato II EM OVINOS / Daiane
Ogliari. Lages - 2016.

78 p.

Orientador: Aldo Gava
Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal, Lages, 2016.

1. Plantas tóxicas. 2. Brachiaria híbrida cv
mulato. 3. Fotossensibilização. 4. ovinos. 5.
caprinos. I. Gava, Aldo. IV. Título.

DAIANE OGLIARI

**INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA POR *Brachiaria* híbrida cv
mulato I EM OVINOS E CAPRINOS E EXPERIMENTAL POR
Brachiaria híbrida cv mulato II EM OVINOS**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade do Estado de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal na área de concentração de Patologia Veterinária.

Banca examinadora:

Orientador: _____
Prof. Dr. Aldo Gava
Departamento de Medicina Veterinária- CAV/UDESC

Membro: _____
Prof. Dra. Ana Lúcia Schild
Departamento Medicina Veterinária - UFPel

Membro: _____
Prof. Dra. Sandra D. Traverso
Departamento de Medicina Veterinária- CAV/UDESC

Lages, 19 de Fevereiro de 2016.

Dedico este trabalho aos meus pais Deonisia e Ivete, pessoas que nunca mediram esforços para que meus objetivos fossem alcançados, e tenho certeza que os senhores, estão extremamente orgulhosos e contentes com a finalização deste trabalho... essa conquista é NOSSA. Amo muito vocês...

AGRADECIMENTOS

“Na nossa vida, devemos ver que não é a felicidade que nos faz agradecidos, mas a gratidão é que nos faz felizes.” (Albert Clarke)

A DEUS, por estar presente todos os dias da minha vida, pela força e pelas pessoas que cruzaram meu caminho.

À minha família, sem ela com certeza não teria ido a lugar nenhum. Agradeço a meu pai Deonisio Ogliari e minha mãe Ivete A. Ogliari meus maiores exemplos de vida, dignidade, trabalho e amor, pelo carinho, amor, incentivo e apoio em todas as horas e pelas incontáveis horas de trabalho a fim de permitir a minha educação. Agradeço pela força, principalmente nas horas difíceis em que há a vontade de desistir. Aos meus irmãos Marcia e Juliano, meus cunhados Ademir e Juciane e sobrinho Gabriel, pelo apoio de sempre, pelo carinho, incentivo e ajuda a qualquer hora os quais tenho muito respeito e admiração.

Ao professor Aldo Gava, pela orientação, pelos valiosos ensinamentos, por acreditar em mim, pela confiança depositada, pelo apoio, tempo dedicado, compreensão, paciência e por estar sempre presente nos momentos de dúvidas e dificuldades e pelo exemplo de caráter e conduta profissional. Por despertar em mim curiosidade na pesquisa científica e por mostrar que muitas vezes os problemas são mais simples de resolver do que

imagina-se. Sinto-me honrada pelas experiências compartilhadas.

A professora Sandra pelos ensinamentos e pela disposição em ajudar.

A meu namorado, Mushue Dayan Hampel Viera Filho, que sempre me ofereceu apoio, incentivo, pela paciência e compreensão, que soube me acalmar nos momentos difíceis, me impulsionar nos momentos de desânimo e pelos momentos inenarráveis vividos ao seu lado. Fico feliz que você esteja junto à mim neste momento tão importante. E sua família, Mushue, Márcia e Letícia por me acolherem, pelo companheirismo e amizade de todos os dias, por proporcionarem momentos de descontração e oportunidade de conhecer novos lugares em boa companhia. Obrigada por tudo.

Ao Laboratório de Patologia, o qual foi fundamental nos ensinamentos profissionais e pessoais, onde pude ter exemplos de profissionalismo e ética, amizade, bom caráter e companheirismo. Obrigada aos professores, doutorandos, mestrandos, bolsistas, funcionários e estagiários pelos bons momentos e ajuda quando necessária: Amanda Carvalho, Claudia Wisser, Cláudia Galindo, Camila Zomer, Camila Evangelista, Deise Hemckmeier, Elaine Melchioretto, Fernanda Jönck, Francini Klaumann, Iane Santos, Anildo Correa,

Leonardo Costa, Maria Cecilia Camargo, Natalia Biondo, Professora Cláudia Biffi, Professora Vanessa Borelli, Sandra Floriani, Tiffany Emmerich, Thalita Cardoso, Tainah Pereira, Profesora Renata Casagrande, Wagner Consoni. Em especial a Francieli Molissi, Nathalia Wicpol e a Thaiza Savaris que me auxiliaram em meu experimento, pelo conhecimento compartilhado, pela amizade, pelos bons momentos e inúmeras histórias compartilhadas.

À amiga Leíse Parizotto, pela paciência, carinho, por todos os momentos agradáveis que passamos juntas, pelas histórias, obrigada pela força e incentivo que sempre recebi de você.

A Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV, pela oportunidade de dar sequência a mais esta etapa de formação acadêmica e Programa de Monitoria (PROMOP) e a CAPES pela concessão da bolsa.

À TODOS MUITO OBRIGADA!

"Aqueles que se sentem satisfeitos sentam-se e nada fazem. Os insatisfeitos são os únicos benfeiteiros do mundo." (Walter S. Landor)

"A humildade exprime, uma das raras certezas de que estou certo: que ninguém é superior a ninguém." (Paulo Freire)

RESUMO

OGLIARI, Daiane. **Intoxicação espontânea por *Brachiaria híbrida* cv mulato I em ovinos e caprinos e experimental por *Brachiaria híbrida* cv mulato II em ovinos.** 2016. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Lages, 2016.

Descreve-se a epidemiologia, sinais clínicos e lesões de uma enfermidade em ovinos e caprinos que cursa com fotossensibilização e morte. A doença espontânea ocorreu no município de Abelardo Luz, SC. De um rebanho de 350 ovinos e 278 caprinos, de corte, mantidos em pastagem de *Brachiaria híbrida* cv mulato I, adoeceram 27, dos quais, 17 morreram e 10 recuperaram-se após terem sido removidos do local. A enfermidade caracterizou-se por lacrimejamento, hiperemia, inchaço das faces, das orelhas e das pálpebras seguidas de formação de crostas, corrimento nasal seroso, ulcerações na córnea e esclera e conjuntiva levemente amarelada. Seis ovinos e onze caprinos foram necropsiados na propriedade. As lesões macroscópicas observadas foram fígado de coloração castanha, vesícula biliar com conteúdo aumentado e bile grumosa, rins acastanhados com pontos vermelhos na superfície. Pela microscopia foram observadas no fígado, lesões de intensidade leve a moderada caracterizadas principalmente por tumefação e ou, vacuolização de hepatócitos, megalocitose, fibrose periportal, proliferação biliar, pequenos aglomerados de macrófagos e infiltrado de eosinófilos, neutrófilos e macrófagos na periferia do lóbulo. Na luz de ductos biliares encontravam-se imagens negativas de cristais. Nos rins havia dilatação de túbulos renais variando de leve a acentuada com contração de tufo glomerular e distensão do espaço de Bowman. Através de experimentos 4 ovinos receberam *Brachiaria híbrida* cv mulato II *ad libitum* pelo período de 90 dias e não manifestaram alterações clínicas.

Palavras-chave: Plantas tóxicas, *Brachiaria* híbrida cv mulato, fotossensibilização, ovinos e caprinos.

ABSTRACT

OGLIARI, Daiane. Spontaneous poisoning of *Brachiaria hybrid* cv. mulato I in goats and sheeps and experimental poisoning of *Brachiaria hybrid* cv. mulato II in sheeps. 2016, 77p. Dissertação (Master in Animal Science) - University of the State of Santa Catarina. Postgraduate Program in Animal Science, Lages, 2016.

It is described epidemiology, clinical signs and lesions of a disease that leads to photosensitization and death in sheep and goats. Spontaneous disease occurred in the city of Abelardo Luz, SC. A flock of 350 sheep and 278 goats grazing *Brachiaria* hybrid cv. mulato I, 27 animals got sick, which 17 died and 10 recovered after being removed from the pasture. The disease was characterized by tearing, hyperaemia, swelling of the face, ears and eyelid followed by crusting, serous nasal discharge, ulcers on the cornea and sclera and conjunctiva slightly yellowish. Six sheep and eleven goats were necropsied on the property. The macroscopic lesions were brownish liver, distended gallbladder and lumpy bile, brownish kidneys with red dots on surface. Through microscopy were observed mild to moderate lesions in liver mainly characterized by swelling and vacuolation of hepatocytes, megalocytosis, periportal fibrosis, biliary hyperplasia, small clusters of macrophages and infiltration of eosinophils, neutrophils and macrophages were present in the periportal area. Crystal negative images were detected within bile ducts. Kidney tubules were dilated ranging from mild to severe with glomerular tuff contraction and distension of Bowman space. Through experiments, four sheep fed *Brachiaria* hybrid cv. mulato II *ad libitum* for 90 days showed no clinical changes.

Key-words: toxic plants, *Brachiaria* hybrid cv. mulato, photosensitization, sheep and goats.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de Santa Catarina com destaque o município de Abelardo Luz.....	49
Figura 2 - Brachiaria híbrida cv mulato II, fornecida a quatro ovinos	51
Figura 3 - Pastagem de <i>Brachiaria</i> híbrida cv mulato I, no município de Abelardo Luz - SC.....	54
Figura 4 - Cabra com faces e orelhas inchadas e crostas nas narinas. Intoxicação espontânea por <i>B.</i> híbrida cv mulato I....	55
Figura 5 - Ovelha com áreas avermelhadas, alopecia, crostas na face e narinas e opacidade de córnea. Intoxicação por <i>B.</i> híbrida cv mulato I.....	56
Figura 6 - Caprino, Fígado acastanhado e vesícula biliar distendida. Intoxicação espontânea por <i>B.</i> híbrida cv mulato I.	58
Figura 7 - Fígado, ovino (32576). Intoxicação por <i>B.</i> híbrida mulato I. Infiltrado de macrófagos. HE. Obj. 40.....	59
Figura 8 – Fígado, caprino (32507) Intoxicação por <i>B.</i> híbrida cv mulato I. Imagens negativas de cristais na luz de ductos biliares. HE, Obj. 40.....	60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
2.1	PRINCIPAIS PLANTAS TÓXICAS PARA OVINOS NO BRASIL	23
2.2	FOTOSSENSIBILIZAÇÃO	27
2.3	FOTOSSENSIBILIZAÇÃO EM OVINOS	30
2.4	PLANTAS/MICOTOXINAS FOTOSSENSIBILIZANTES EM OVINOS	31
2.4.1	<i>Pithomyces chartarum</i>	32
2.4.2	<i>Myoporum</i> spp	34
2.4.3	<i>Tribulus terrestris</i>	35
2.4.4	<i>Lantana</i> spp.....	37
2.5	GÊNERO <i>Brachiaria</i>	39
2.5.1	<i>Brachiaria</i> híbrida cultivar mulato I	40
2.5.2	<i>Brachiaria</i> híbrida cultivar mulato II.....	42
2.6	INTOXICAÇÃO POR <i>Brachiaria</i> spp: EPIDEMIOLOGIA, ASPECTOS CLÍNICOS E PATOLÓGICOS	43
3	OBJETIVOS.....	48
3.1	OBJETIVO GERAL.....	48
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	48
4	MATERIAL E MÉTODOS	49

4.1 DOENÇA ESPONTÂNEA.....	49
4.2 ESTUDO EXPERIMENTAL	50
4.3 AVALIAÇÕES CLÍNICAS.....	51
5 RESULTADOS	53
5.1 DOENÇA ESPONTÂNEA.....	53
5.2 INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL	61
6 DISCUSSÃO	62
7 CONCLUSÕES	66
8 REFERÊNCIAS	67

1 INTRODUÇÃO

Pastagens formadas por *Brachiaria* spp tem sido um obstáculo na criação de ruminantes por causar intoxicação hepatógena, levando os animais à fotossensibilização com diminuição da produção e morte.

A ocorrência de surtos de intoxicação e morte de ovinos, caprinos e bovinos vem sendo observada desde a introdução de *Brachiaria* spp no país (ANDRADE et al., 1975; SANTOS JUNIOR, 2008; TOKARNIA et al., 2012). Os ovinos são tidos como uma das espécies mais sensíveis aos efeitos tóxicos da *Brachiaria* spp (OPASINA 1985; CASTRO et al., 2007; MACEDO et al., 2008).

Na literatura não há relatos da ocorrência de intoxicação por *Brachiaria* híbrida cv mulato em animais. No entanto, um surto de intoxicação por esta gramínea foi diagnosticada em ovinos e caprinos, no município de Abelardo Luz, Santa Catarina. Esta *Brachiaria* é o resultado do cruzamento entre *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria brizantha* cv marandu.

O objetivo do presente estudo foi avaliar os aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos de um surto de fotossensibilização por *Brachiaria* híbrida cv mulato I em ovinos e caprinos e testar experimentalmente o potencial tóxico da *Brachiaria* híbrida cv mulato II em ovinos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PRINCIPAIS PLANTAS TÓXICAS PARA OVINOS NO BRASIL

As plantas tóxicas que afetam ovinos no Brasil pertencem aos gêneros *Ipomoea*, *Marsdenia*, *Baccharis*, *Erythroxylum*, *Nierembergia*, *Halimium*, *Senecio*, *Amorimia*, *Eugenia*, *Crotalaria* e *Brachiaria*. A importância econômica e sanitária de cada uma varia conforme a região do país (TOKARNIA et al., 2012).

Plantas do gênero *Ipomoea* (*I. carnea*, *I. asarifolia*, *I. sericophylla* e *I. riedelii*), tem ampla distribuição no norte e nordeste brasileiro. Acometem bovinos, bubalinos, caprinos e principalmente ovinos, em função de ser uma das poucas plantas que permanecem verde durante a estiagem. Os animais intoxicados apresentam incoordenação motora, balanço da cabeça, tremores musculares, depressão e posturas anormais. Alguns animais recuperam-se enquanto outros morrem (TOKARNIA et al., 2012).

Nos Estados de Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, a intoxicação por *Marsdenia* (*M. hilariana* e *M. megalantha*) afeta ovinos, bovinos e suínos, quando os mesmos ingerem as raízes e as folhas da planta, causando sinais nervosos, incoordenação, andar rígido, tremores, salivação e decúbito, seguido de morte.

Não são observadas lesões histológicas (SILVA et al., 2006; TOKARNIA et al., 2012).

As plantas do gênero *Baccharis* (*B. coridifolia* e *B. megapotamica* var. *weiri*), comuns do Sul do Brasil e conhecidas popularmente como mio-mio e mio-mio do banhado. Há relatos de intoxicação em bovinos, ovinos e equinos. As lesões associadas com a intoxicação por *Baccharis* spp estão especialmente confinadas ao sistema gastrintestinal. Na microscopia observa-se necrose do epitélio, tumefação, vacuolização, congestão e edema de mucosa ruminal (PEDROSO et al., 2010; TOKARNIA et al., 2012).

Nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, *Erythroxylum deciduum* e *Erythroxylum argentinum* são as principais plantas tóxicas para ovinos. A intoxicação por esta planta ocorre nos meses de verão quando há consumo das folhas e ou dos frutos. A enfermidade cursa com sinais neurológicos, caracterizados por sonolência, incoordenação motora, quedas, salivação intensa, dispneia e cianose, seguida de morte rápida. Não são observados lesões macroscópicas e microscópicas (COLODEL et al., 2004; BARROS et al., 2004; BORELLI et al., 2011).

Nierembergia veitchii é uma planta tóxica para ovinos de importância no Rio Grande do Sul. Pelo seu caráter rasteiro e

crescimento entremeado às pastagens é facilmente consumida pelos ovinos. Os casos de intoxicação ocorrem nos meses de outubro a fevereiro, após um período prolongado de ingestão e são caracterizados por caquexia, andar rígido e dorso arqueado, devido à mineralização dos tecidos moles. As lesões macroscópicas incluem má condição da carcaça, depleção dos depósitos de gordura, mineralização de vários tecidos e rigidez das grandes artérias. Na microscopia observa-se mineralização sistêmica dos tecidos, caracterizada por fina granulação basofílica em vários órgãos (RISSI et al., 2007).

A intoxicação por *Halimium brasiliense* é sazonal, a maioria dos casos ocorre nos meses de agosto e novembro, podendo ocorrer também esporadicamente entre maio e junho. *H. brasiliense* tem interesse para ovinocultura em áreas restritas do Sul do Rio Grande do Sul. A doença caracteriza-se por distúrbios neurológicos, convulsões, tremores musculares, opistotônico e nistagmo, após um longo período de ingestão da planta. Na macroscopia não são observadas lesões. Na microscopia observa-se vacuolização de neurônios do cérebro e da medula, desaparecimento de axônios, vacuolização de hepatócitos. Um pigmento granular marrom amarelado, identificado como ceroide-linfuscina foi observado em neurônios, astrócitos, nas células de Kupffer no fígado, em

macrófagos do baço e linfonodos (RIET-CORREA, SCHILD, FERNANDES, 1998; TOKARNIA et al., 2012).

A intoxicação por *Senecio brasiliensis* é pouco frequente em ovinos apesar dessa espécie animal controlar eficientemente a planta. Surtos com morte de ovinos foram relatados no Rio Grande do Sul. Os animais intoxicados manifestam emagrecimento progressivo, apatia, fraqueza, icterícia e fotossensibilização. As principais lesões macroscópicas são diminuição de tamanho do fígado e este tem consistência firme, coloração amarelada e vesícula biliar repleta. Na microscopia observa-se megalocitose, fibrose periportal, tumefação e ou vacuolização de hepatócitos, hiperplasia das células dos ductos biliares e encefalopatia hepática (ILHA et al., 2001; GRECCO et al., 2011).

Amorimia ridgida é uma planta tóxica conhecida nas regiões Nordeste e parte do Sudeste do Brasil. Os sinais clínicos consistem em apatia, tremores musculares, taquicardia, dificuldade em se manter em pé, dispneia e convulsões seguidas de morte. Macroscopicamente não são observadas lesões. Através da microscopia podem ser encontrado infiltrado multifocal de células linfocitárias no miocárdio associado a edema, degeneração de cardiomiócitos, e vacuolização de hepatócitos (SILVA et al., 2008).

A intoxicação pelos frutos de *Eugenia uvalha* Cambess, ocorre nos meses de fevereiro e março e foi descrito no Estado de Santa Catarina. Os sinais clínicos da intoxicação caracterizam-se por apatia, sialorreia, ranger de dentes, andar em círculos, cegueira, incoordenação motora, opistótono e convulsões seguidas de morte. Não são observadas alterações macroscópicas e microscópicas (EMMERICH et al., 2014).

Crotalaria spp são leguminosas utilizadas na agricultura como adubação verde. Quando ingeridas por animais podem causar intoxicações. As plantas deste gênero são descritas como tóxicas para várias espécies de animais e a maioria delas provoca lesões hepáticas, as quais podem se manifestar de forma aguda ou crônica (BORELLI, 2015). Dantas et al. (2004), observaram intoxicação em ovinos por *C. retusa*, os animais manifestaram lesão hepática crônica com fibrose periportal, proliferação de ductos biliares, megalocitose e bilestase. Borelli (2015), descreve intoxicação por *Crotalaria pallida* em ovinos no Estado de Santa Catarina. Causando quadro clínico respiratório com edema pulmonar agudo e morte rápida.

2.2 FOTOSSENSIBILIZAÇÃO

A fotossensibilização caracteriza-se por lesão de pele resultante da ativação de pigmentos fotodinâmicos pela luz

ultravioleta dos raios solares. Essas alterações ficam confinadas a determinadas áreas da superfície do corpo que estão diretamente expostas à luz solar, e que não estão protegidas por pigmentação, pelos ou lã (CARLTON, McGAVIN. 1998; RADOSTITS et al., 2002).

A fotossensibilização pode ser dividida em fotossensibilização primária, secundária ou hepatógena, e causada pela síntese pigmentar aberrante (porfirinas congênita dos bovinos). Na primária e na secundária a fotossensibilização está relacionada à presença do agente sensibilizador na corrente sanguínea (TOKARNIA et al., 2012).

Na fotossensibilização primária a doença ocorre após algum agente fotodinâmico primário ter sido ingerido, absorvido pela mucosa intestinal, atravessar a barreira hepática, cair na circulação geral e alcançar a pele, onde induz a uma excessiva sensibilidade aos raios solares. Algumas plantas como *Hypericum perforatum* (erva-de-são-joao), *Ammi majus*, *Fagopyrum esculentum* (trigo mourisco), *Froehlichia humboldtiana* (ervanço) e drogas como fenotiazina, tetraciclinas, tiazidas ou sulfonamidas contêm componentes fotodinâmicos (CARLTON, McGAVIN. 1998; TOKARNIA et al., 2012).

Na fotossensibilização hepatógena ou secundária, a substância hepatotóxicas da planta ou agentes fúngicos provocam alterações no parênquima hepático ou nos ductos biliares prejudicando a excreção normal de filoeritrina junto com a bile. A filoeritrina é um pigmento fluorescente formado nos pré-estômagos dos ruminantes, a partir da clorofila, pela ação de microrganismos ruminais. Em condições normais, a filoeritrina é absorvida pela mucosa intestinal e após sofrer conjugação é eliminada pelo fígado através da bile. Quando há lesões hepáticas, ocorre modificação neste mecanismo, a filoeritrina pode não ser metabolizada e passa a circulação sistêmica e alcança a pele, onde causa hipersensibilidade aos raios solares. Assim, a fotossensibilização hepatógena é uma consequência do aumento da concentração sérica de filoeritrina.

Fotossensibilização também pode estar associada a distúrbios hereditários, imunomediados ou no metabolismo das porfirinas. Essa doença geralmente é hereditária e ocorre devido a uma deficiência enzimática que provoca distúrbios na síntese de agentes fotodinâmicos, como a uroporfirina, coproporfirina e a protoporfirina, que se acumulam nos tecidos (CARLTON, McGAVIN 1998; JONES, HUNT, KING, 2000).

2.3 FOTOSSENSIBILIZAÇÃO EM OVINOS

Na fotossensibilização hepatógena por *Brachiarias* spp em ovinos os sinais clínicos observados caracterizam-se inicialmente por aumento de volume na face, orelhas e pálpebras, conjuntivite com corrimento ocular, evoluindo para cegueira, em alguns casos formação de crostas na região dos olhos, focinho e orelhas, e a alteração inflamatória mais evidente é a formação de edema. Em ovinos de pelagem escura, o único sinal de fotossensibilização observado é edema periocular com olhos lacrimejantes, epífora e conjuntivite. Os animais afetados morrem entre 3 e 7 dias após o aparecimento dos sinais clínicos. Os que se recuperam as lesões de pele permanecem por até 30 dias, e alguns perdem parte das orelhas. Além das alterações de pele vistas externamente na necropsia observa-se icterícia generalizada, fígado aumentado de volume, padrão lobular evidente, amarelado, na superfície capsular e de corte, espessamento de ductos biliares, vesícula biliar distendida e edemaciada (LEMOS et al. 1996a; MUSTAFA, 2009; ALBERNAZ et al., 2010; SATURNINO, 2010; RIET-CORREA et al. 2011).

Na histologia observa-se bilestase, tumefação e vacuolização de hepatócitos (SANTOS JUNIOR et al. 2008), proliferação de ductos e canalículos biliares, sinusóides

preenchidos por macrófagos, linfócitos, além de cristais birrefringentes em ductos biliares, no citoplasma de hepatócitos e em macrófagos e formação de células com citoplasma espumoso e núcleos periféricos (LEMOS et al 1996a, CRUZ et al. 2001, DRIEMEIER et al. 2002, BRUM et al. 2007, MENDONÇA et al. 2008). As lesões de pele consistem em dermatite necrótica caracterizada por necrose difusa da epiderme com formação de crostas e hiperqueratose acompanhadas por infiltrado inflamatório predominantemente de neutrófilos (LEMOS et al., 1996a).

2.4 PLANTAS/MICOTOXINAS FOTOSSENSIBILIZANTES EM OVINOS

A fotossensibilização hepatógena em ovinos têm sido atribuída a plantas hepatotóxicas como *Brachiaria* spp (LEMOS et al. 1996a; DRIEMEIER et al., 2002; BRUM et al., 2007; ALBERNAZ et al., 2010; MUSTAFA et al., 2012), *Lantana* spp (BRITO, TOKARNIA, DÖBEREINER 2004), *Panicum dichotomiflorum* (MEAGHER et al., 1996), *Agave lecheguila* (LEMOS et al., 1996a), *Narthecium ossifragum* (WISLOFF et al., 2002), *Myoporum* spp (RAPOSO et al. 2003, RAPOSO et al. 2004; SANTOS et al., 2008), *Tribulus terrestris*, *Cynodon dactylon* (grama bermuda), *Trifolium pratense* (trevo vermelho)

(KELLERMAN, COETZER, NAUDÉ, 1990), e a micotoxina do fungo *Pithomyces chartarum* (DINGLEY, 1962; BROOK, 1963).

2.4.1 *Pithomyces chartarum*

Pithomyces chartarum é um fungo saprófito de material vegetal em decomposição, produtor de esporidesmina, uma micotoxina hepatotóxica (FAGLIARI, OLIVEIRA, PASSIPIERI, 1983).

A ocorrência de *P. chartarum* está diretamente ligada à ecologia desse fungo. Este vive em material vegetal morto e sua sobrevivência está condicionada, principalmente, a três fatores: umidade, temperatura e substrato. Sua disseminação é efetuada através da dispersão dos esporos no ar, na pastagem em tempo seco e ventoso. Os esporos instalaram-se sobre o substrato, os quais desenvolvem-se em abundante material vegetal morto. Quando as condições climáticas tornam-se favoráveis, ou seja, quando ocorre temperatura próxima ao solo acima de 12º C por 3 dias consecutivos, e intensa umidade relativa, em torno de 96%, provocada por períodos chuvosos ou abundante orvalho que garanta umidade. O fungo produz a micotoxina esporodesmina que causa lesões no fígado que impede a remoção da filoeritrina do sangue dos animais afetados. A filoeritrina acumula-se no sangue e absorve a energia solar

acarretando em lesões cutâneas (MITCHELL, THOMAS, CLARKE, 1961; DINGLEY, 1962; BROOK, 1963; SMITH, LEES, CRAWLEY, 1964; RUSSOMANNO et al., 2003).

A incriminação da micotoxina esporidesmina como causadora de fotossensibilização na América do Sul não tem sido confirmada na maioria das vezes (SMITH, MILES, 1993; MEAGHER et al., 1996). A ausência de esporidesmina dos isolados de *P. chartarum* de surtos de fotossensibilização aliados a baixa contagem destes esporos indica um papel importante das saponinas presente na *Brachiaria* spp, na obstrução biliar como causa de fotossensibilização (MEAGHER et al., 1996).

Nos animais intoxicados ocorre comprometimento do aparelho ocular e da pele, principalmente nas regiões mais expostas à incidência dos raios solares. Nos ovinos são observadas alterações na região lateral da cabeça, acompanhadas por lacrimejamento e, por vezes, edema que pode atingir, inclusive, as orelhas. Em todos os animais a pele se apresentará seca, ocorre um eritema com surgimento de rachaduras, discreta icterícia e edema. No fígado observa-se aumento de volume, coloração esverdeada, em função de alteração no processo de circulação biliar, eventualmente aspecto de noz-moscada, a vesícula biliar observa-se repleta e bastante distendida. Nos rins

manifesta-se nefrite intersticial. Em estudos de histopatologia foi observado, colangite, proliferação de células fibroblásticas e espessamento dos ductos biliares (McFARLAND, EVANS, REID, 1959; PERCIVAL, 1959; MITCHELL, THOMAS, CLARKE, 1961; DÖBEREINER et al., 1976; SMITH, MILES, 1993; RUSSOMANNO et al., 2003).

A fotossensibilização ocorre 14 a 28 dias após o animal ter ingerido o pasto com a toxina do *P. chartarum*. Alguns bovinos e ovinos, mostram sinais clínicos de cistite, com micções mais frequentes e longas, antes do início da fotossensibilização. Este fato foi atribuído à excreção urinária da esporidesmina. Muitos animais sofrem lesões hepáticas sem mostrar sinais clínicos nítidos. Cordeiros que recebem pequenas doses de esporidesmina, tanto em casos naturais ou experimentais, mostraram crescimento retardado, sem apresentar fotossensibilização e icterícia (DÖBEREINER et al., 1976; SMITH, MILES, 1993; RUSSOMANNO et al., 2003; TOKARNIA et al., 2012).

2.4.2 *Myoporum* spp

Esta planta hepatotóxica contém compostos tóxicos os óleos essências furanosesquiterpenóides (FST), dos quais o mais conhecido é o ngaione, que concentram-se principalmente nas

folhas e nos frutos. Os sinais clínicos observados nos ovinos são depressão, ausência ou diminuição dos movimentos ruminais, fezes ressecadas com muco e sangue, mucosas vermelhas, tenesmo, ranger de dentes, dispnéia e fotossensibilização que se caracteriza inicialmente, por corrimento seroso ocular e nasal, edema nas orelhas e face, prurido, vermelhidão e, posteriormente, formação de crostas e perda de pelos ao redor dos olhos e focinho. Os principais achados histológicos, em ovinos, incluem vacuolização de hepatócitos, degeneração centrolobular, fibrose portal, proliferação de ductos biliares e necrose de hepatócitos periportais (RAPOSO et al., 2003; RAPOSO et al., 2004).

*2.4.3 *Tribulus terrestris**

É uma planta rasteira, conhecida por causar geeldikkop (cabeça grossa amarela), uma das principais doenças hepatógena fotossensibilizantes de ovelhas na África do Sul. Normalmente, os surtos de geeldikkop ocorrem quando *T. terrestris* está murcho durante períodos quentes e secos seguidos de chuvas no verão. As lesões descritas no fígado são coloração amarelo-marrom, tamanho normal ou ligeiramente aumentado. Há uma lobulação acentuada do órgão e podem ter uma aparência manchada. Além de um leve edema sobre o hilo do fígado, os canais biliares são normais ou ligeiramente mais espessos e parcialmente translúcida. Um sedimento branco de partículas pequenas (pequenos pontos) está presente nestes ductos. Em seções de corte esse sedimento escorre com a bile ou deposita-

se na superfície da mucosa da vesícula biliar. Os rins estão aumentados de tamanho, verde - amarelado, com pontos mais escuros espalhados por todo o córtex.

As lesões histológicas mais evidentes de geeldikkop no fígado dos ovinos são o acúmulo de material cristalóide na tríade portal, bem como nos canalículos biliares. O lúmen de alguns dutos, apresentam-se parcial ou totalmente ocluído com material cristalóide. Moderada fibrose periductal foi associada com estas oclusões. Em locais onde o material cristalóide está acumulado, o epitélio de revestimento revela alterações degenerativas necróticas e atrofia. A morfologia dos canais biliares e ductos em tríades portais são frequentemente distorcida pela presença do material e pela proliferação irregular de epitélio. Material cristalóide também foi observado na mucosa da vesícula biliar, bem como no lúmen e no epitélio dos túbulos renais. Além das alterações no sistema biliar, foram observadas lesões de hepatócitos: degeneração hidrópica, necrose individual ou de pequenos grupos de hepatócitos, proliferação das células de Kupffer (no citoplasma de muitas têm aspecto espumoso e conter pigmento de lipofuscina) e estase biliar. Além da presença de material cristalóide nos rins, há ainda dilatação tubular, pigmentação de bile no epitélio e pequenos focos de fibrose intersticial (KELLERMAN, COETZER, NAUDÉ, 1990).

2.4.4 *Lantana* spp

São conhecidas mais de 50 espécies do gênero *Lantana*, pertencente à família Verbenaceae. *Lantana* spp são plantas arbustivas conhecidas pelos nomes populares de “chumbinho”, “camará”, “cambará”, “bem-me-quer” e “mal-me-quer”. *Lantana* spp são plantas com aspecto e sabor desagradável. Os animais as ingerem em casos de escassez de outras forragens ou em caso de animais transportados de pasto ou região (BRITO, TOKARNIA, DÖBEREINER, 2004).

A espécie tóxica mais importante é *Lantana câmara*. No Brasil, *Lantana* spp é encontrada em todas as regiões. A dose letal para bovinos é de aproximadamente 30 a 40 gKg⁻¹. O princípio tóxico consiste em triterpenos e tanto as folhas frescas quanto as dessecadas são toxicas. A susceptibilidade de ovinos é semelhante à dos bovinos, o quadro clínico-patológico é semelhante e animais de qualquer idade são afetados (BRITO, TOKARNIA 1995; BRITO, TOKARNIA, DÖBEREINER, 2004).

O quadro clínico inicia com anorexia e diminuição ou parada dos movimentos ruminais, quando expostos ao sol procuram a sombra e exibem quadro de fotossensibilização, eritema, edema e necrose das partes despigmentadas da pele, icterícia, globos oculares retraidos, inquietação, emagrecimento,

pelos arrepiados, urina de coloração amarelada, constipação, fezes ressequidas, fraqueza e fotossensibilização nas partes despigmentadas da superfície do corpo. Os animais podem apresentar sinais nervosos, apatia, decúbito esternal com a cabeça encostada no flanco, desorientação, andar em círculos e agressividade (TOKARNIA et al., 1984; RIET-CORREA et al., 1984; BRITO, TOKARNIA, 1995; BRITO, TOKARNIA, DÖBEREINER, 2004; TOKARNIA et al., 2012).

Os achados de necropsia, além das lesões de pele, consistem em icterícia, edema subcutâneo, urina marrom, fígado alaranjado ou esverdeado, vesícula biliar aumentada de volume e com edema de parede, rins com córtex marrom escuro. Na microscopia destacam-se lesões em fígado, rins e coração. No fígado, moderada proliferação das células epiteliais dos ductos biliares, hepatócitos tumeffeitos, vacuolizados, com núcleo vesicular e cromatina marginada, lise ou necrose individual de hepatócitos em alguns casos hepatócitos multinucleados. Pigmento biliar pode ser visto na região centro lobular, células de Kupffer e nos canalículos biliares. Nos rins há cilindros hialinos no córtex e na medula, dilatação de túbulos uriníferos, líquido proteico nos espaços de Bowman, lise e necrose do epitélio tubular. No coração necrose ou lise de algumas fibras

cardíacas (TOKARNIA et al., 1984; RIET-CORREA et al., 1984; BRITO, TOKARNIA 1995; TOKARNIA et al., 1999).

A principal medida preventiva é evitar a introdução de animais, logo que cheguem ao seu destino, em pastos invadidos por *Lantana* spp, mesmo que venham de propriedades onde tenha a planta (RIET-CORREA et al., 2011; TOKARNIA et al., 2012).

2.5 GÊNERO *Brachiaria*

O gênero *Brachiaria* contém cerca de cem espécies, comumente chamadas de braquiárias, pertencente à família Gramineae e tem origem na África Equatorial. Nas últimas décadas são usados como forragens nos trópicos, permitindo a incorporação de extensas áreas para pecuária, incluindo zonas que eram consideradas improdutivas pelos solos pobres. Os hábitos de crescimento das diferentes espécies de *Brachiaria* são muito variados, incluindo áreas alagadas, sombreadas e semidesérticas. Atualmente, os cultivares comerciais de *Brachiaria* pertencem a quatro espécies amplamente conhecidos, como *B. brizantha* (cv. Marandú, Toledo e Libertad), *B. decumbens* (cv. Basilisk), *B. humidicola* (cv. Humidicola e Llanero) e *B. ruziziensis* (cv. Kennedy)

(RENOVOIZE et al., 1998; ASSIS et al., 2003; ARGEL et al., 2005).

No Brasil *Bracharia* spp são as forrageiras mais importantes para a pecuária. Os princípios ativos presentes nestas plantas, responsáveis por causar intoxicação são as saponinas esteroidais. Estes compostos químicos são derivados do metabolismo secundário da planta, relacionados com o sistema de defesa (WINA, MUETZEL, BECKER. 2005). A maioria dos surtos de fotossensibilização hepatógena são causados por *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* (FAGLIARI, OLIVEIRA, PASSIPIERI, 1983; LEMOS et al. 1996a; DRIEMEIER et al., 2002; BARBOSA et al., 2006; BRUM et al., 2007; RIET-CORREA et al. 2011; MUSTAFA et al. 2012).

2.5.1 *Brachiaria* híbrida cultivar mulato I

Na busca por espécies forrageiras tropicais com alta qualidade nutricional e características agronômicas que atendam à diversidade de solo, clima e resistentes a pragas e doenças comuns em pastagens, levou o Programa de Forragens Tropicais do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) localizado em Cali, Colômbia a iniciar um projeto (Proyecto de Forrajes Tropicales) para o desenvolvimento de novas cultivares

de *Brachiaria* com ampla faixa de adaptação, alta qualidade nutritiva, alta produção forrageira e sementes de boa qualidade. Como resultado destes trabalhos, surgiu a cultivar mulato I (*B. brizantha* x *B. ruziziensis*), que exige solos de média à alta fertilidade, apresenta tolerância à seca, rápida recuperação pós pastoreio, alto vigor de planta e boa qualidade forrageira. O capim mulato foi o primeiro híbrido comercial obtido pelo projeto, e tem se destacado pela boa adaptação, alta produção de forragem, alta qualidade forrageira e facilidade de estabelecimento por sementes. É uma forrageira perene com hábito de crescimento semi-ereto, propagação pelo enraizamento dos nódulos mais inferiores dos colmos. Como planta forrageira, apresenta alguns pontos positivos, como alta produção de matéria seca, alto teor de proteína, alta qualidade da forragem produzida, alta resistência às geadas, média a alta resistência ao sombreamento, boa aceitabilidade pelos animais, crescimento vigoroso mesmo sob corte, sistema radicular profundo, tolerância à cigarrinha, baixa viabilidade das sementes e altas exigências em fertilidade do solo. Em virtude de ser um híbrido, o custo da semente é maior do que outras espécies de *Brachiaria* disponíveis atualmente no mercado (ARGEL et al., 2005; PIRES, 2006).

2.5.2 *Brachiaria* híbrida cultivar mulato II

Brachiaria híbrida cv (cultivar) mulato II (CIAT 36087) é o resultado de três gerações de cruzamento e seleção realizadas pelo Projeto de Forragens Tropicais do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), a partir de cruzamentos iniciados em 1989 entre *Brachiaria ruziziensis*, clone 44-6 tetraploide sexual e *Brachiaria decumbens* cv Basilisk, tetraploide apomítica. Progênies sexuais deste primeiro híbrido cruzaram-se, através de polinização aberta, com híbridos sexuais e acessos de *Brachiaria*, o que permitiu a seleção de um clone apomítico que se converteu posteriormente na cv mulato II. O cv mulato II é um híbrido tetraploide ($2n=4x=36$ cromossomos), perene, de crescimento semi-ereto, com hábito de crescimento em touceira com tendência a decumbente. Seus talos são cilíndricos, pubescentes e vigorosos, as folhas são lanceoladas a de cor verde intenso; a lígula é curta e membranosa. Sua inflorescência é uma panícula com 4 a 6 rácimos, com fileira dupla de espiguetas, e durante a antese os estigmas têm coloração creme, contrastando com a cv mulato e todas as demais cultivares comerciais do gênero *Brachiaria*, que apresentam estigma de cor alaranjada. Resultados de vários testes de adaptação têm mostrado um bom crescimento do cv mulato II desde o nível do mar até altitudes de 1800 metros, em regiões de trópicos úmidos, com altas

precipitações, e em condições sub-úmidas com 5 a 6 meses secos e precipitações anuais a partir de 700 mm. Possui boa adaptação a solos ácidos de baixa fertilidade, bem drenados, sendo que tolera solos com drenagem deficiente e sombreamento moderado. Esta cultivar possui resistência a cigarrinhas, tem demonstrado uma susceptibilidade moderada a fungos foliares, particularmente nos períodos com alta umidade e temperatura. É de fácil estabelecimento por sementes e as plântulas que emergem possuem um bom vigor de crescimento, o que permite obtenção de pastagens prontas para pastoreio entre 90 e 120 dias após a semeadura. A qualidade forrageira da cv mulato II é alta, em comparação com outras gramíneas tropicais, apresentando valores de Proteína Bruta (PB) entre 8 e 16% e digestibilidade *in vitro* da matéria seca entre 55 e 66 % em rebrote de 25 a 30 dias. (ARGEL et al., 2007).

Por ser uma espécie relativamente nova, atualmente não existem muitas informações disponíveis na literatura a seu respeito.

2.6 INTOXICAÇÃO POR *Brachiaria* spp: EPIDEMIOLOGIA, ASPECTOS CLÍNICOS E PATOLÓGICOS

Diferentes espécies de *Brachiaria* produzem intoxicação em bovinos (FAGLIARI, OLIVEIRA, PASSIPIERI, 1983;

LEMOS et al., 1996b; DRIEMEIER et al., 1998), ovinos (LEMOS et al. 1996a; DRIEMEIER et al., 2002; BRUM et al., 2007; MUSTAFA et al., 2012), caprinos (LEMOS et al., 1998), bubalinos (ROZZA et al., 2004) e equinos (BARBOSA et al., 2006). Os ovinos são mais suscetíveis à intoxicação que as outras espécies. Os animais jovens (cordeiros e bezerros) são mais suscetíveis do que os adultos e pode ocorrer, também, em animais lactentes, com menos de 30 dias de idade (LEMOS et al. 1996b; LEMOS et al. 1998; RIET-CORREA, MENDEZ 2007; RIET-CORREA et al. 2011). Animais introduzidos pela primeira vez em pastagens de *Brachiaria* são mais suscetíveis à intoxicação, mas não está claro se a maior resistência é por algum mecanismo de adaptação ou, por que ao longo dos anos houve seleção natural dos animais mais resistentes. Brotação da planta após a ocorrência de queimadas ou secas prolongadas, tem sido associada a uma maior toxicidade. Para ovinos as pastagens de *Brachiaria* são aparentemente menos tóxicas se forem mantidas com poucos centímetros de altura, mediante pastejo intensivo e continuo (BRUM et al. 2004; MUSTAFA 2009).

Em equinos casos de fotossensibilização são mais frequentes em pastagem de *B. humidicola*. Dermatite das áreas de pele despigmentadas, opacidade da córnea, e separação entre

a pele e a camada córnea do casco, que se encontra hiperêmica, são as principais lesões observadas (BARBOSA et al., 2006).

Na fotossensibilização por *Brachiaria* spp observa-se lesões na pele (partes menos pigmentada e menos protegida por pelos ou lã). Inicia com eritema seguida por edema. Nos ovinos, edema da cabeça e orelhas são as observações iniciais. Há formação de crostas na pele que inicia com exsudação serosa que coagula e forma as crostas. Por fim, há necrose, ulceração ou gangrena seca da pele, que devido a lesão mostra-se com aparência de casca de árvore e se desprende. A língua pode estar ulcerada na fase ventral e nos casos leves ocorre apenas descamação superficial. No início da intoxicação os animais tornam-se inquietos, quando expostos ao sol procuram a sombra e apresentam prurido intenso. Alguns animais tem apetite diminuído e emagrecimento, diminuição dos movimentos ruminais, polidipsia e hipertermia. Manifestações secundárias às lesões hepáticas se destacam como icterícia, bilirrubinemia e bilirrubinúria, edema subcutâneo, especialmente na barbela e no esterno são encontrados nos casos mais graves (LEMOS et al., 1996a; TOKARNIA et al., 2012). Como alterações macroscópicas, além das alterações cutâneas, icterícia e edema, já descritos, observa-se ainda fígado com aumento de volume, de coloração amarelada, padrão lobular acentuado, podendo

haver hemorragias puntiformes subcapsulares e na superfície de corte, espessamento de ductos, e em casos graves cirrose. A vesícula biliar está distendida e edemaciada. Os rins podem apresentar edema na pelve e a urina pode ter coloração amarelo-escura. Ocasionalmente, linfonodos hepáticos e mesentéricos podem evidenciar estriações esbranquiçadas semelhantes a giz. Em alguns casos observa-se, apenas, moderado aumento de tamanho do fígado e vesícula biliar (LEMOS et al., 1996a; LEMOS et al., 1998; DRIEMEIER et al., 1998; DRIEMEIER et al., 2002; ECCO et al., 2004; RIET-CORREA, MENDEZ 2007). As alterações histológicas observadas são principalmente macrófagos espumosos (foam cells) no fígado, baço, linfonodos e, ocasionalmente, no intestino. No entanto, a presença de macrófagos indica apenas que o animal ingeriu *Brachiaria* spp ou outro vegetal que contenha saponinas esteroidais e não, que tenha apresentado fotossensibilização. No exame histológico de fígado de bovinos abatidos hígidos com histórico de pastarem em *Brachiaria* spp é comum observar macrófagos espumosos (DRIEMEIER et al., 1998; RIET-CORREA, MENDEZ 2007; TOCARNIA et al., 2012). Também pode ser observada tumefação, vacuolização e em alguns casos necrose individual de hepatócitos, retenção biliar e deposição de cristais refringentes em ductos biliares (LEMOS et al., 1996a; LEMOS

et al., 1998; DRIEMEIER et al., 2002; CRUZ et al., 2000; ECCO et al., 2004).

Nos ovinos os macrófagos espumosos são menos evidentes, ou, ausentes, talvez por estes serem mais sensíveis e morrerem de insuficiência hepática antes da formação dos macrófagos espumosos, ou por sua, formação demandar mais tempo nessa espécie. Porém, no fígado dos ovinos, dentro e no entorno de ductos biliares verifica-se com maior frequência acúmulo de cristais refringentes (TOKARNIA et al., 2012).

Em equinos intoxicados por *B. humidicola*, além das lesões mencionadas anteriormente, observa-se modificações na morfologia nuclear com megalocitose, marcada anisocariose e numerosos hepatócitos bi ou trinucleados (BARBOSA et al. 2006).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Descrever o surto espontâneo de fotossensibilização hepatógena por *Brachiaria* híbrida cv mulato I;

Avaliar o potencial tóxico da *Brachiaria* híbrida cv mulato II e correlacionar com outras *Brachiaria* spp já descritas;

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar sinais clínicos, lesões macroscópicas e microscópicas causadas pela intoxicação por *Brachiaria* híbrida cv mulato I em ovinos e caprinos e avaliar possível potencial tóxico de *B.* híbrida cv mulato II;

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 DOENÇA ESPONTÂNEA

Efetuou-se levantamento sobre a ocorrência de doença fotossensibilizante que afetou ovinos e caprinos no município de Abelardo Luz, Oeste de Santa Catarina (Figura 1). Seis ovinos e onze caprinos acometidos pela enfermidade foram necropsiados e as amostras de tecidos foram coletadas e fixadas em formalina 10%, para posterior realização de exame histológico no Laboratório de Patologia Animal da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Figura 1- Mapa de Santa Catarina com destaque o município de Abelardo Luz.



Fonte:https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:SantaCatarina_Munic%C3%ADp_AbelardoLuz.svg

4.2 ESTUDO EXPERIMENTAL

Para experimentação sementes de *Brachiaria* híbrida cv mulato II foram plantadas no mês de novembro de 2014, em um piquete no setor de Patologia Animal CAV/UDESC, e no início de fevereiro de 2015 a planta era cortada diariamente e fornecida *ad libitum*, durante 90 dias, para quatro ovelhas, fêmeas adultas, da mesma procedência, com idade semelhantes (4 anos) e sem contato prévio com *Brachiaria* spp. As ovelhas foram alojados no setor de ovinocultura do CAV/UDESC, mantidas em baia de piso ripado de aproximadamente 20 m² (Figura 2), e num período aproximado de 5 horas diárias tinham acesso a luz solar em piquete anexo ao aprisco.

Também foram avaliados históricos e efetuadas visitas a uma propriedade no município de Tunápolis – SC, onde bovinos pastejavam em *B. híbrida* cv mulato II.

Figura 2 - *Brachiaria* híbrida cv mulato II, fornecida a quatro ovinos.



FONTE: arquivo pessoal

4.3 AVALIAÇÕES CLÍNICAS

Para a intoxicação experimental os animais foram pesados e submetidos a exames clínicos diários, sendo avaliados a frequência respiratória e cardíaca, temperatura retal, cor das mucosas, além da observação do comportamento. Para avaliação de possíveis alterações hematológicas, foram efetuadas coletas quinzenais de sangue da jugular para averiguação de enzimas hepáticas: GGT (Gama glutamil transferase), AST (aspartato aminotransferase), FA (Fosfatase alcalina), bilirrubina e hemograma.

Ao final do experimento os animais foram sacrificados. Amostras de todas as vísceras foram coletadas em formalina

10%, para exame histológico. Estes foram processados rotineiramente, corados pela técnica de hematoxilina-eosina (HE) (PROPHET et al., 1992) e observado em microscópio óptico nas dependências do Laboratório de Patologia Animal CAV/UDESC.

Na execução do experimento foi seguido procedimento analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade do Estado de Santa Catarina (CETEA/UDESC), protocolo número 1.04.15.

5 RESULTADOS

5.1 DOENÇA ESPONTÂNEA

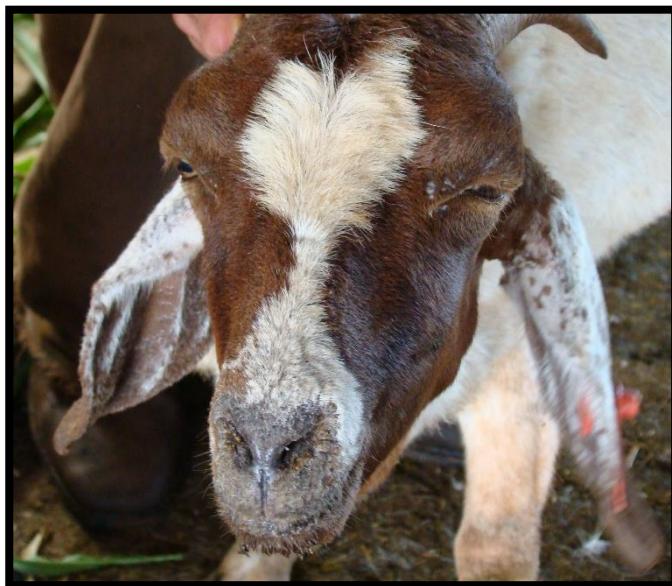
Um rebanho de 350 ovinos e 278 caprinos, de corte, no município de Abelardo Luz - SC, após um período aproximado de 60 dias de pastoreio exclusivamente em pastagem de *Brachiaria* híbrida cv mulato I (Figura 3), alguns manifestaram sinais de fotossensibilização. A enfermidade se caracterizou por lacrimejamento, hiperemia, inchaço das faces, das orelhas e das pálpebras seguidas de formação de crostas, corrimento seroso pelas narinas, ulcerações na córnea e na esclera e conjuntiva levemente amarelada (Figura 4). Adoeceram 27 animais dos quais, 17 morreram e 10 recuperaram-se após terem sido removidos do local.

Figura 3 - Pastagem de *Brachiaria* híbrida cv mulato I, no município de Abelardo Luz - SC.



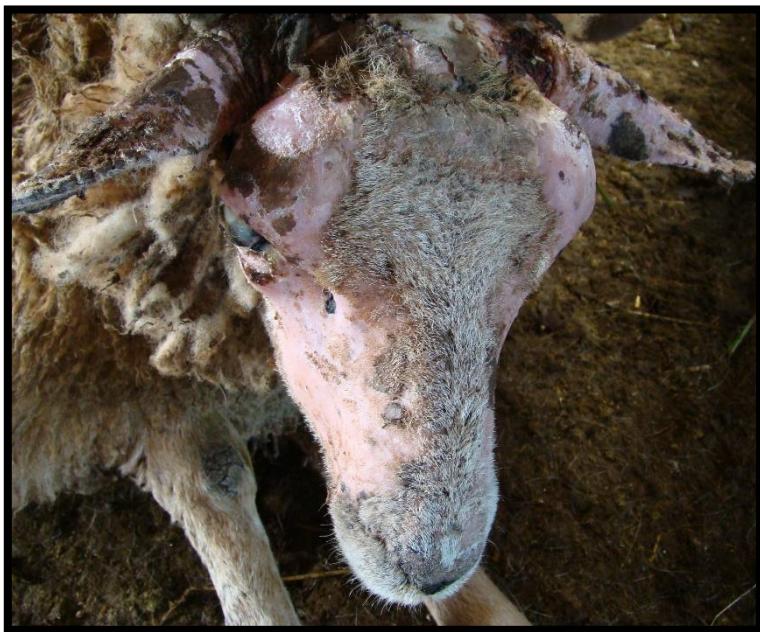
FONTE: arquivo pessoal.

Figura 4 - Cabra com faces e orelhas inchadas e crostas nas narinas. Intoxicação espontânea por *B. híbrida* cv mulato I.



FONTE: arquivo pessoal

Figura 5 - Ovelha com áreas avermelhadas, alopecia, crostas na face e narinas e opacidade de córnea. Intoxicação por *B. híbrida* cv mulato I.



FONTE: arquivo pessoal.

Seis ovinos e onze caprinos foram necropsiados na propriedade. As lesões macroscópicas observadas foram fígado de coloração castanho, vesícula biliar com conteúdo aumentado e bile grumosa (figura 6), rins acastanhados e pontos vermelhos na superfície. As principais lesões microscópicas foram observadas no fígado que variaram de intensidade leve a moderada e foram: tumefação, vacuolização e megalocitose de

hepatócitos, fibrose periportal, retenção biliar, proliferação de ductos biliares, pequenos aglomerados de macrófagos (figura 7) e na periferia de alguns lóbulos havia infiltrado de eosinófilos, neutrófilos e alguns macrófagos. Na luz de alguns ductos biliares também foram observadas imagens negativas de cristais (figura 8). Nos rins havia dilatação de túbulos renais variando de leve a acentuada e os glomérulos tinham contração do tufo glomerular e distensão do espaço de Bowman. O olho do ovino que manifestou opacidade tinha necrose da córnea acompanhado por edema acentuado, infiltrado de neutrófilos e deposição de fibrina e restos celulares.

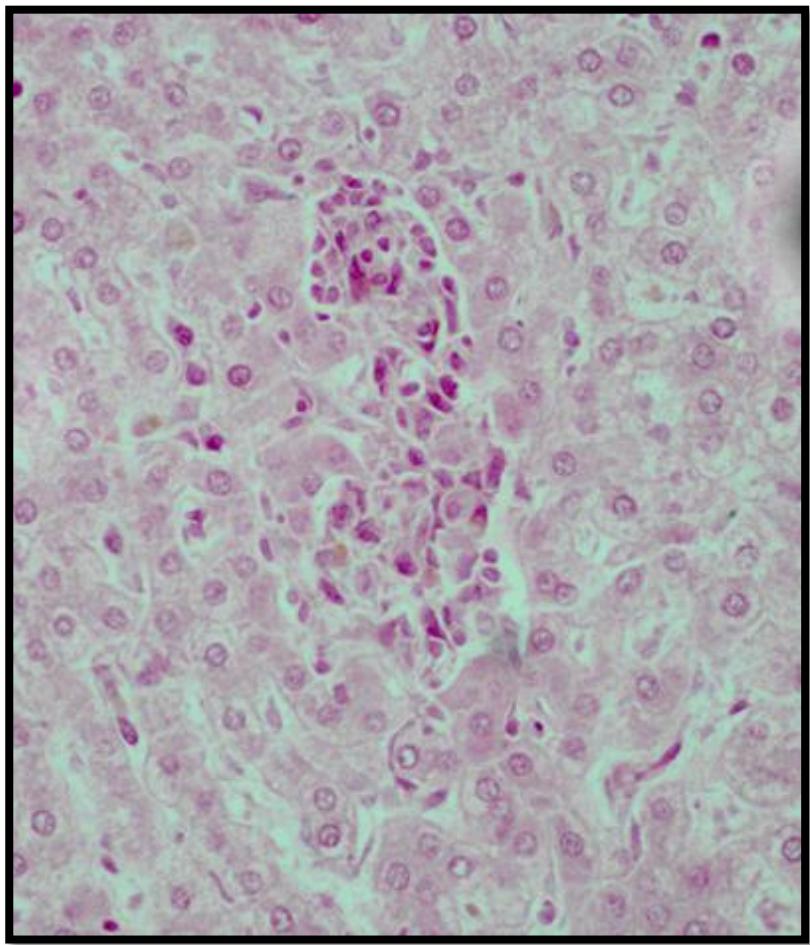
Após a confirmação do diagnóstico de intoxicação por *B. híbrida* cv mulato I, o produtor foi orientado a dividir os animais em dois lotes. Cada lote permaneceria por no máximo 30 dias sobre *B. híbrida* cv mulato I e 30 dias em outra área constituída por outras gramíneas, principalmente *B. plantaginea* (Capim-doce, papuã) e a doença desapareceu. Nos anos seguintes o produtor restinguiu a adubação e usou a área em consorciação de *B. híbrida* cv mulato I com *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst (Tifton 85) e a doença não ocorreu.

Figura 6 - Caprino, Fígado acastanhado e vesícula biliar distendida. Intoxicação espontânea por *B. híbrida* cv mulato I.



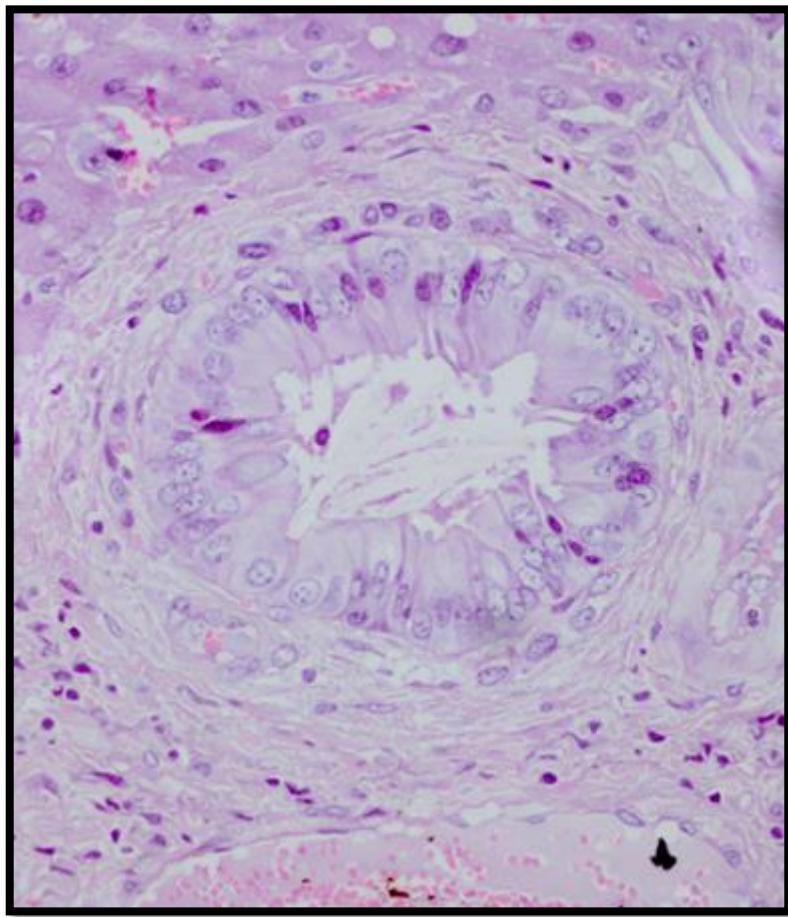
Fonte: arquivo pessoal

Figura 7 - Fígado, ovino (32576). Intoxicação por *B. híbrida* mulato I. Infiltrado de macrófagos. HE. Obj. 40.



FONTE: arquivo pessoal.

Figura 8 – Fígado, caprino (32507) Intoxicação por *B. híbrida* cv mulato I. Imagens negativas de cristais na luz de ductos biliares. HE, Obj. 40.



FONTE: arquivo pessoal.

5.2 INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL

Os 4 ovinos que receberam *B. híbrida* cv mulato II *ad libitum* pelo período de 90 dias, não manifestaram alterações clínicas. Uma ovelha (nº 74) pariu no vigésimo dia de experimento e o cordeiro permaneceu com a mãe durante todo o período de experimento e também não apresentou sinais de intoxicação. Na necropsia, não foram observadas lesões macroscópicas e microscópica.

Em uma propriedade no município de Tunápolis – SC, bovinos que pastorearam *B. híbrida* cv mulato II, foram acompanhados por dois anos e também não manifestaram alterações clínicas.

As amostras de sangue coletadas para hemograma, bilirrubina e a dosagem de enzimas hepáticas não manifestaram alterações.

6 DISCUSSÃO

O surto de fotossensibilização espontânea observado em ovinos e caprinos no Município de Abelardo Luz foi relacionado a ingestão prolongada de *B. híbrida* cv mulato I. No período, a pastagem apresentava-se vigorosa, pois o proprietário utilizava dejetos de suínos na adubação da gramínea e esta era a única fonte de alimentação para os ovinos e caprinos. O crescimento vigoroso da *Brachiaria* parece ser um importante fator para o desenvolvimento da enfermidade. Isto está de acordo com Peixoto (2008) citado por Tokarnia et al. (2012) que atribui maior toxicidade da *Brachiaria* spp, quando esta tem crescimento vigoroso e cresce em áreas mais úmidas. Lemos et al. (1997), também atribui o bom desenvolvimento da *B. decumbens*, como fator importante para a produção de fotossensibilização em bovinos.

O tempo necessário para o aparecimento dos sinais clínicos após o início da ingestão de *Brachiaria* spp é bastante variável: de 7 a 38 dias (PORTO et al., 2013), 15 dias a mais de 12 meses (MUSTAFA et al., 2012), 20 a 62 dias (SATURNINO et al., 2010), 30 dias (MACEDO et al., 2008), 14 dias (CASTRO et al., 2007) e 10 dias (OPASINA, 1985). No presente estudo, os ovinos e caprinos manifestaram alterações clínicas 60 dias após início do pastoreio sobre *B. híbrida* cv mulato I. O período maior

de pastoreio necessário para o surgimento da doença, pode indicar que *B. híbrida* cv mulato I é menos tóxica que as demais espécies de *Brachiaria*.

Na propriedade onde ocorreu o surto havia consorciação de ovinos e caprinos, sendo que os caprinos adoeceram em maior número. Lemos et al. (1998) observaram surto de fotossensibilização em caprinos que se alimentavam de *B. decumbens*, no entanto, ovinos mantidos na mesma área não apresentaram a doença. Macedo et al. (2008) e Opasina (1985), ao avaliarem surtos de fotossensibilização em ovinos e caprinos alimentados com *B. brizantha* e *B. decumbens*, respectivamente, observaram que os ovinos adoeceram em maior número. Esta variação de sensibilidade às *Brachiaria* spp, entre as diferentes espécies de animais, sugere que a maior sensibilidade não está relacionada a espécie animal, mas sim a outros fatores como adaptação dos animais e manejo.

No surto observado em Abelardo Luz, o proprietário foi orientado para intercalar períodos de pastoreios entre *B. híbrida* cv mulato e outro tipos de pastagem e diminuir a adubação para que a pastagem tornasse menos vigorosa. As alterações de manejo com redução de tempo de pastoreio sobre a *B. híbrida* cv mulato I e o uso de consorciação com outras gramíneas foram medidas bem sucedidas para evitar a enfermidade. Este manejo

e ou, a redução na adubação do solo, permitem o uso racional de consumo da planta, evitando assim prejuízos econômicos pela fotossensibilização produzida pela *B. híbrida* cv mulato I.

As manifestações de fotossensibilização, os achados de necropsia e as principais lesões microscópicas são observações já citadas por Graydon, Hamid, Zahari (1991), Lemos et al. (1996), Lemos et al. (1998), Cruz et al. (2000), Driemeier et al. (2002), Albernaz et al. (2010), Saturnino et al. (2010), Mustafa et al. (2012) e Porto et al. (2013), em intoxicações por *B. decumbens* e *B. brizantha*. No entanto, a maioria dos autores descrevem macrófagos espumosos no fígado. Nos ovinos do presente estudo, raramente estas células foram observadas e não foram encontradas nos caprinos. Lemos et al. (1998), também não descreve estas células em caprinos intoxicados por *B. decumbens*.

Nos experimentos realizados com *B. híbrida* cv mulato II, os animais não apresentaram alterações clínicas decorrentes à ingestão de *B. híbrida* cv mulato II no período experimental. O cordeiro nascido de uma ovelha em experimentação também não mostrou sinais de fotossensibilização. Em bovinos mantidos em pastagem desta gramínea no município de Tunápolis - SC, acompanhados por dois anos também não produziram alterações clínicas.

Este fato pode justificar que esta gramínea não possui potencial tóxico para produzir fotossensibilização em animais. No entanto, devemos levar em consideração que o presente experimento foi efetuado com a planta com vigor moderado de crescimento.

Lemos et al. (1997), Santos et al. (2008) e Mustafa (2009) sugerem que a menor ocorrência de casos de intoxicação em ovinos adultos, seja devido a alguma forma de adaptação ou resistência dos ruminantes à pastagem. Também citam a herdabilidade como fator a ser considerado e pode estar relacionado aos mecanismos de susceptibilidade e resistência de ovinos à intoxicação. Os ovinos usados neste experimento eram da raça Lacaune e nunca tiveram contato prévio com *Brachiaria*.

De acordo com os resultados do presente experimento, a utilização de *B. híbrida* cv mulato II mostra-se como alternativa viável e estratégica para formação de pastagens, umas vez que não mostrou-se tóxica a ovinos em um período de 90 dias, no entanto, esta gramínea deve ser manejada e adubada adequadamente.

7 CONCLUSÕES

Brachiaria híbrida cv mulato I, cultivada em solo fértil pode produzir fotossensibilização e morte em ovinos e caprinos.

Brachiaria híbrida cv mulato II, não produziu alterações clínicas em ovinos.

A utilização de *Brachiaria* híbrida cv mulato II, por 90 dias pode ser alternativa viável e estratégica para formação de pastagens em substituição a outras espécies de *Brachiaria* comprovadamente tóxicas.

8 REFERÊNCIAS

ALBERNAZ, T. T.; SILVEIRA, J. A. A. da; SILVA, N. S.; OLIVEIRA, C. H. S.; REIS, A. S. B.; OLIVEIRA, C. M. C. O.; DUARTE, M. D.; BARBOSA, J. D. Fotossensibilização em ovinos associada à ingestão de *Brachiaria brizantha* no Estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 9, p.741-748, 2010.

ANDRADE, S.A.; NOTHENBERG, M. S.; RETZ, L.; BUENO, P. C. Estudos sobre cobaias alimentadas com *Brachiaria* sp. **Arquivo Instituto Biológico**, v. 42, p. 243-246, 1975.

ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D.; CUADRADO, H.; LASCANO, C. E. Cultivar mulato II (*Brachiaria* híbrida CIAT 36087) Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente às cigarrinhas e adaptada aos solos tropicais ácidos e bem drenados. **Boletim. Cali: CIAT**, 22 p., 2007.

ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D.; LASCANO, C. E. Cultivar mulato (*Brachiaria* híbrida CIAT 36061) gramínea de alta producción y calidad forrajera para los tropicos. Cali, CO: **centro internacional de agricultura tropical (CIAT)**. Boletim 28 p., 2005.

ASSIS, G. M. L.; EUCLYDES, R. F.; CRUZ, C. D.; VALLE, C. B. Discriminação de espécies de *Brachiaria* baseada em diferentes grupos de caracteres morfológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 3, n. 3, p. 576-584, 2003.

BARBOSA, J. D.; OLIVEIRA, C. M. C.; TOKARNIA, C. H.; PEIXOTO, P. V. Fotossensibilização hepatógena em equinos

pela ingestão de *Brachiaria humidicola* no estado do Pará.

Pesquisa Veterinária Brasileira, v.26, n. 3, p. 147-153, 2006.

BARROS, R. R.; TEIXEIRA, F. R.; OLIVEIRA, F. N.; RISSI, D. R.; RECH, R. R.; BARROS, C. S. L. Poisoning in sheep from the ingestion of fruits *Erythroxylum argentinum*.

Veterinary and Human Toxicology, v. 46, n. 4, p.173-175, 2004.

BORELLI, V. **Intoxicação espontânea e experimental por folhas verdes de *Crotalaria pallida* (mucronata) em ovinos.**

Tese (Doutorado) – Universidade de Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, SC, 53 p., 2015.

BORELLI, V.; LENTZ, D.; VERONEZI, L. O.; SILVA, T. C. E.; KAUFER, L.; TRAVERSO, S. D.; GAVA, A. Intoxicação espontânea experimental por folhas e frutos de *Erythroxylum deciduum* (cocão) em ovinos no estado de Santa Catarina.

Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 31, n. 3, p. 213- 218, 2011.

BRITO, M. F.; TOKARNIA, C. H. Estudo comparativo toxidez de *Lantana camara* var. *aculeata* (Verbenaceae) em bovinos e ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 15, n. 2, p. 79-84, 1995.

BRITO, M. F.; TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J. A toxidez de várias lantanas para bovinos e ovinos no Brasil.

Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 24 n. 3, p. 153-159, 2004.

BROOK, P. J. Ecology of the Fungus *Pithomyces chartarum* (Berk. & Curt) M. B. Ellis in pasture in relation to facial eczema disease of sheep. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 3-4, p. 147-228, 1963.

BRUM, K. B.; HARAGUCHI, M.; GARUTTI, M. B.; NÓBREGA, F. N.; ROSA, B.; FIORAVANTE, M. C. Análise semiquantitativa da saponina protodioscina do ciclo vegetativo de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24 (supl.), n. 1, p. 13-14, 2004.

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**, v. 27, n. 1, p. 39-42, 2007.

CARLTON, W. W.; McGAVIN, D. **Patologia veterinária especial de Thomson**. ed. 2. Porto Alegre: Artmed, p. 672, 1998.

CASTRO, M. B.; MOSCARDINI, A. R. C.; RECKVIEGEL, G. C.; NOVAES, E. P. F.; MUSTAFA, V. S.; GUEDES, K. M. R.; PALUDO, G. R.; BORGES, J. R.; RIET-CORREA, F. Susceptibilidade de ovinos a intoxicação por *Brachiaria decumbens*. In: **V Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Ruminantes y Camélidos Sudamericanos**, Buenos Aires, Argentina. 2007. Disponível em:

<<http://www.aleprycts.net/documents/21709/30558/Castro.+intoxicaci%C3%B3n.pdf>>. Acesso em: 27/09/2015.

COLODEL, E. M.; SEITZ, A. L.; SCHIMITZ, M.; BORBA, M. R.; RAYMUNDO, D. L.; DRIEMEIER, D. Intoxicação por *Erythroxylum decidum* (Erytroxylaceae) em ovinos **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 3, n. 3, p. 165-168, 2004.

CRUZ, C.; DRIEMEIER, D.; PIRES, V. S.; COLODEL, E. M.; TAKETA, A. T. C.; SCHENKEL, E. Isolation of steroid saponins implicated in experimentally induced cholangiopathy

of sheep grazing *Brachiaria decumbens* in Brazil, **Veterinary and Human Toxicology**, v. 42, n. 3, p.142-145, 2000.

CRUZ, C.; DRIEMEIER, D.; PIRES, V. S.; SCHENKEL, E. P. Experimentally induced cholangioepatopathy by dosing sheep with fractionated extracts from *Brachiaria decumbens*.

Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, v. 13, n. 2, p.170-172, 2001.

DANTAS, A. F. M.; NOBRE, V. M. T.; RIET-CORREA, F.; TABOSA, I. M.; JUNIOR, G. S., MEDEIROS, J. M.; SILVA, R. M. N.; SILVA, E. M. N.; ANJOS, B. L.; MEDEIROS, J. K. D. Itoxicação crônica espontânea por *Crotalaria retusa* (Fabaceae) em ovinos na região do Semi-árido Paraibano.

Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 24 (supl.) p. 18-19, 2004.

DINGLEY, J. M. *Pithomyces chartarum* its occurrence, morphology, and taxonomy. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 5, n. 1-2, p. 49-61, 1962.

DÖBREIRNER, 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 Veterinária Brasileira**, v.11, p. 87-94, 1976.

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

DRIEMEIER, D.; DOMEREINER, J.; PEIXOTO, P. V.; BRITO, M. F. Estudo 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.

ECCO, R.; SANTOS JR, H. L.; TÚRY, E.; JACOBINA, G.L. Intoxicação crônica por *Brachiaria* spp. em Bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24 (supl.), p.19-20, 2004.

EMMERICH, T.; BORELLI, V.; CARDOSO, T. C.; WISSE, C. S.; WICPOLT, N. S.; BIFF, C. P.; TRAVESSO, S. D.; GAVA, A. Intoxicação espontânea e experimental por frutos de *Eugenia uvalha* Cambess (Myrtaceae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 438-442, 2014.

FAGLIARI, J. J.; PASSIPIERIE, M. OLIVEIRA, J. A. Sintomas de fotossensibilização em bezerros alimentados com leite materno. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.35, n. 4, p.479-484, 1983.

GRAYDON, R. I.; HAMID, H.; ZAHARI, P. Photosensitization and Crystal associated cholangiohepatopathy in sheep grazing *Brachiaria decumbens*. **Australian Veterinary Journal**, v. 68, n. 7, p. 234-236, 1991.

GRECCO, F. B.; ESTIMA-SILVA, P.; MARCOLONGO-PEREIRA, C.; SOARES, M. P.; COLLARES, G.; SCHILD, A. L. Seneciose crônica em ovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 326-330, 2011.

ILHA, M. R. S.; LORETTI. A. P.; BARROS, S. S.; BARROS, C. S. L. Intoxicação espontânea por *Senecio brasiliensis* (Asteraceae) em ovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21 n. 3, p. 123-138, 2001.

JONES, T. C.; HUUNT, R. D.; KING, N. W. Depósitos minerais e pigmentos. In: _____ **Patologia Veterinária**. ed.6. Barueri-São Paulo: Manole Ltda. Cap. 3, p. 1415, 2000.

KELLERMAN, T. S.; COETZER, J. A. W.; NAUDÉ, T. W.

Plant poisoning and mucotoxicoses of livestock in

Southern Africa. Republic of Southern Africa: Oxford

University Press. p. 243, 1990.

LEMOS, R. A. A.; FERREIRA, L. L. L.; SILVA, S. M.;

NARAZATO, L.; SALVADOR, S. C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em ovinos em pastagem com *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, v. 26, n. 1, p.109-113, 1996a.

LEMOS, R. A. A.; NAKAZATO, L.; HERRERO JUNIOR, G. O.; SILVAIRA, A. C.; PORFIRIO, L. C. Fotossensibilização associada a cristais em caprinos mantidos sob pastagens de *Brachiaria decumbens* no Mato Grosso do Sul. **Ciência Rural**, v. 28, n. 3, p. 507-510, 1998.

LEMOS, R. A. A.; OSÓRIO, A. L. A. R.; RANGEL, J. M. R.; HERRERO Jr, G. O. Fotossensibilização e colongiopatias associadas a cristais em bezerros ingerindo *Brachiaria brizantha*. **Arquivo Instituto Biológico**, v. 63(supl.) p. 22, 1996b.

LEMOS, R. A. A.; SALVADOR, S. C.; NAKAZATO, L.

Photosensitization and Crystal associated

cholangiohepatopathy in cattle grazing *Brachiaria decumbens* in Brazil. **Veterinary and Human Toxicology**, v. 39, n. 6, p. 376-377, 1997.

MACEDO, J. T. S. A.; RIET-CORREA, F.; DANTAS, A. F. M.; SIMÕES, S. V. D. Doenças da pele em caprinos e ovinos no Semi-árido brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 12, p. 633-642, 2008.

McFARLAND, D; EVANS, J. V.; REID, S. Photosensitivity diseases in New Zealand. XV. The patogenesis of facial eczema. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 2, n. 1, p. 194-201, 1959.

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 sporodesmin: lithogenic saponins may be responsible. **Veterinary and Human Toxicology**, v.38, n. 4, p. 271-274, 1996.

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

MICHELL, K. J.; THOMAS, R. G.; CLARKE, R. T. J. Factors influencing the growth of *Pithomyces chartarum* in pasture. **New Zealand Journal of Agricultural Research** v. 4, n. 5-6, p. 566-577, 1961.

MUSTAFA, V. S. **Caracterização da intoxicação natural por *Brachiaria* spp. em ovinos no Brasil Central.** Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) -Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UnB, Brasília-DF, p.63, 2009.

MUSTAFA, V. S.; MOSCARDINI, A. R. C.; BORGES, J. R. J.; RECKZIEGEL, G. C.; RIET-CORREA, F.; CASTRO, M. B. Intoxicação natural por *Brachiaria* spp. em ovinos no Brasil

Central. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.12, p. 1272-1280, 2012.

OPASINA, B. A. Photosensitization jaundice syndryme in West African dwarf sheep and goats grazedon *Brachiaria decumbens*. **Tropical Grasslands**, v. 19, p.120-123, 1985.

PEDROSO, P. M. O.; BANDARRA, P. M.; FELTRIN, C.; GOMES, D. C.; WATANABE, T. T. N.; FERREIRA, H. H.; DRIEMEIER, D. Intoxicação *Baccharis megapotamica* var. Weirri em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 5 p. 403-405, 2010.

PERSIVAL, J. C. Photosensitivity diseases in New Zealand. XVII. The association of *Sporidesmium bakeri* with facial eczema. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 2, n. 1, p. 1041-1056, 1959.

PIRES, W. **Manual de pastagem: Formação, manejo e recuperação**. Viçosa: Aprenda Fácil. São Paulo. p. 64-74, 2006.

PORTO, M. R.; SATURNINO, K. C.; LIMA, E. M. M.; LEE, S. T.; LEMOS, R. A. A.; MARCOLONGO-PEREIRA, C.; RIET-CORREA, F.; CASTRO, M. B. Avaliação da exposição solar na intoxicação experimental por *Brachiaria decumbens* em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 8, p. 1009-1015, 2013.

PROPHET, E.B., MILLS, B., ARRINGTON, J.B., SOBIN, L.H. **Laboratory Methods in Histotechnology**. American Registry of Pathology, Armed Forces Institute of Pathology, Washington DC. 274p. 1992.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. Doenças da pele conjuntiva e orelha

externa. In: _____ **Clínica Veterinária**. Um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos. ed. 9. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 14, p. 518-537, 2002.

RAPOSO, J. B.; DRIEMEIER, D.; BARROS, S. S.; FERNANDES, C. G. Evolução das lesões histológicas e ultra-estruturais no fígado de ovinos e bovinos experimentalmente intoxicados por *Myoporum laetum*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 149-155, 2003.

RAPOSO, J. B.; FERNANDES, C. G.; BAIALARDI, C.; DRIEMEIER, D. Observações clínicas e bioquímicas em ovinos e bovinos intoxicados experimentalmente por *Myoporum laetum*. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 1, p. 9-17, 2004.

RENOIZE, S. A.; CLAYTON, W. D.; KABUYE, C. H. S. Morfología, taxonomía y distribución natural de *Brachiaria* (trin.) Griseb. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. (Eds.) *Brachiaria: biología, agronomía y mejoramiento*. Cali, Colombia: **Centro Nacional de Agricultura Tropical**; Campo Grande: Brasil: Embrapa Gado de corte, p. 1-17, 1998.

RIET-CORREA, B.; CASTRO, M. B.; LEMOS, R. A. A.; RIET-CORREA, G.; MUSTAFA, V.; RIET-CORREA, F. *Brachiaria* spp. Poisoning of ruminants in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 3, p. 183-192, 2011.

RIET-CORREA, F. e MÉNDEZ, M. D. C. Intoxicação por Plantas e Micotoxinas. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. **Doenças de Ruminantes e Equideos**. Santa Maria: Palotti. Ed. 3, v. 2, p. 99-221, 2007.

RIET-CORREA, F.; MENDEZ, M. C.; SCHILD, A. L.; RIET-CORREA, I.; SILVA NETO, S. R. Intoxicação por *Lantana glutinosa* em bovinos no Estado de Santa Catarina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 4, p. 147-153, 1984.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; FERNANDES, C. G. Enfermidades do sistema nervoso dos ruminantes no sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 28, n. 2, p. 341-348, 1998.

RISSI, D. R.; RECH, R. R.; PIEREZAN, F.; KOMMERS, G. D.; BARROS, C. S. L. Intoxicação em ovinos por *Nierembergia veitchii*: observações em quatro surtos. **Ciência rural**, v. 37, n. 5, p. 1393-1398, 2007.

ROZZA, D. B.; SEITZ, A. L.; BANDARRA, P. M.; SANTOS, E. O.; DRIEMEIER, D. Fotossensibilização por *Brachiaria decumbens* em Búfalo **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 24(supl.): p. 55-56, 2004.

RUSSOMANNO, O. M. R.; PORTUGAL, M. A. S. C.; COUTINHO, L. N.; CALIL, E. M. B.; FIGUEIREDO, M. B. *Leptosphaerulina chartarum* (= *Pithomices chartarum*) e seu envolvimento no eczema facial. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 3, p. 385-390, 2003.

SANTOS JÚNIOR, H. L. **Estudo de toxicidade de diferentes estágios de crescimento da Brachiaria decumbens em ovinos**. Brasília: UnB, FAV. p.70. Dissertação de Mestrado em Saúde Animal. 2008.

SANTOS, J. C. A.; RIET-CORREA, F.; SIMÕES, S. V.; BARROS, C. S. L. Patogênese, Sinais clínicos e patologia das doenças causadas por plantas hepatotóxicas em ruminantes e equinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n.1, p. 1-14, 2008.

SATURNINO, K. C.; MARIANI, T. M.; BARBOSA-FERREIRA, M.; BRUM, K. B.; FERNANDES, C. E. S.; LEMOS, R. A. A. Intoxicação por *Brachiaria decumbens* em ovinos confinados. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 195-202, 2010.

SILVA, D. M. da; RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T.; OLIVEIRA, O. F. de. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos no Seridó Ocidental e Oriental do Rio Grande do Norte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 223-236, 2006.

SILVA, I. P.; LIRA, R. A.; BARBOSA, R. R.; BATISTA, J. S.; SOTO-BLANCO, B. Intoxicação natural pelas folhas de *Mascagnia rigida* (Malpighiaceae) em ovinos. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 2, p. 229-233, 2008.

SMITH, B.L.; MILES, C. O. A role for *Brachiaria decumbens* Photosensitization of ruminants. **Veterinary and Human Toxicology**, v. 35, n. 3, p. 256-257, 1993.

SMTH, J. D.; LEES, F. T.; CRAWLEY, W. E. Weather conditions, spore counts, and facial eczema in test sheep. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 8, n. 1, p. 63-87, 1964.

TOKARNIA, C. H.; ARNIÉN, A. G.; BARROS, S. S.; PEIXOTO, P. V.; DOBEREINER, J. Estudos complementares sobre a toxidez da *Lantana camara* (Verbemaceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 19, n. 3-4, p. 128-132, 1999.

TOKARNIA, C. H.; BRITO, M. F.; BARBOSA, J. D.; PEIXOTO, P. V.; DOBEREINER, J. **Plantas tóxicas do**

Brasil para animais de produção. ed. 2, Rio de Janeiro
Helianthus, p. 566, 2012.

TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; LAZZARI, A. A.;
PEIXOTO, P. V. Intoxicação por *Lantana* spp. (Verbenaceae)
em bovinos nos Estados de Mato Grosso e Rio de Janeiro.

Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 4, n. 4, p. 129-141, 1984.

WINA, E.; MUETZEL, S.; BECKER, K. The impacto of
saponins or saponins-containing plant materials on ruminant
productions. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.
53, n. 21, p. 8093-8105, 2005.

WISLOFF, H.; WILKINS, A. L.; SCHEIE, E.; FLAOYEN, A.
Accumulation of sapogenin conjugates and histological
changes in the liver and kidneys of lambs suffering from
alveld, a hepatogenous photosensitization disease of sheep
grazing *Narthecium ossifragum*. **Veterinary Research
Communications**, v. 26, n. 5, p. 381-396, 2002.