

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE DOUTORADO**

**PLANTAS TÓXICAS DE INTERESSE PECUÁRIO EM MATO
GROSSO DO SUL**

Flávia Barbieri Bacha

CAMPO GRANDE, MS
2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE DOUTORADO**

**PLANTAS TÓXICAS DE INTERESSE PECUÁRIO EM MATO GROSSO
DO SUL**

Toxic plants' livestock interest in Mato Grosso do Sul

Flávia Barbieri Bacha

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Antonio Amaral de Lemos

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

Área de concentração: Saúde Animal.

Certificado de aprovação

FLÁVIA BARBIERI BACHA

Plantas tóxicas de interesse pecuário em Mato Grosso do Sul

Toxic plants of livestock interest in Mato Grosso do Sul

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de doutora em Ciência Animal.

Área de concentração: Saúde Animal.

Aprovado(a) em: 26/02/2016

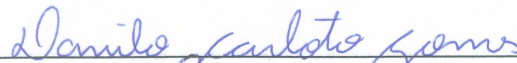
BANCA EXAMINADORA:



Dr. Ricardo Antonio Amáral de Lemos
(UFMS) – (Orientador)



Dr. Claudio Severo Lombardo de Barros
UFMS



Dr. Danilo Carloto Gomes
UFMS



Dr. Carlos Eurico dos Santos Fernandes
UFMS



Dr. Marcelo Augusto de Araujo
UFMS

À minha família, incondicionalmente amada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e à Mãezinha do Perpétuo Socorro, por iluminar e abençoar meus passos durante essa caminhada e sempre.

Aos meus pais, Roberto Rachid Bacha e Maria Inês Barbieri Bacha, irmãos, Natália Barbieri Bacha, Bianca Barbieri Bacha e Rafael Rachid Barbieri Bacha, aos meus avós, Gracinda Bernardo Bacha, Rachid Bacha (*In memoriam*), Aparecida Maria Paleari Barbieri (*In memoriam*), Pedro Barbieri (*In memoriam*) e minha tia Sueli Bacha, por ter me dado muito amor.

Ao meu orientador, professor Ricardo Lemos, pelos ensinamentos, prestatividade, paciência e amizade. Aos professores colaboradores, Claudio Barros, Franklin Riet Correa, Larissa Ávila, Camila Ítavo, Carlos Eurico Fernandes, Danilo Gomes, Marcelo Araújo, Gumercindo Franco, Arnildo Pott, Cássia Leal, Alda Izabel e Fernando Borges, pelo apoio.

Aos amigos, Neylisa Dario Lazaro, Amanda Queiroz de Carvalho e Rafael Pereira Heckler, que são pessoas excepcionais. Ao amigo, Nilton Marques Carvalho, meu parceiro. Aos colegas de laboratório, Nickolly, Rubiane, Tatiane, Ariany, Stephanie, Paula, Rayane, Rafael e Renato por toda ajuda.

Aos funcionários da FAMEZ, Gerson, Miguel, Arnaldo, Celso, Saturnina, Jamil, Sebastião e Paulinho, que também contribuíram de alguma forma.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul / Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia por conceder condições para realização do presente trabalho.

Aos amigos e colegas do Centro Universitário da Grande Dourados, UNIGRAN, pelo apoio na idealização dessa etapa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa fornecida durante o decorrer do curso.

Dizer obrigada, às vezes, não é suficiente para agradecer a tão amáveis e gentis pessoas que nos momentos das nossas vidas, nos estenderam a mão e nos ofereceram amparo. Estou agradecida a vocês. Obrigada!!

“Flávia, eu te amo muito. Eu fui para a fazenda, mas vou ficar lembrando de você.

Quando eu voltar vamos sair juntos.”

Bilhete de Rachid Bacha (*In memoriam*)

Resumo

BACHA, F.B. Plantas tóxicas de interesse pecuário em Mato Grosso do Sul. 2016. 52f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2016.

As atividades pecuárias no estado de Mato Grosso do Sul caracterizadas principalmente pela bovinocultura de corte apresentam significativas perdas oriundas de intoxicações causadas por plantas. Muito se deve as características peculiares da pecuária extensiva onde os animais têm de buscar na natureza os elementos necessários a sua subsistência, contrariamente aqueles criados em regime de alimentação intensiva. A sazonalidade da atividade pecuária no Brasil apresenta períodos de fartura alimentar (correspondente ao período chuvoso), alternados com períodos de escassez. A maior parte das vezes problemas com plantas tóxicas se verificam justamente nessa segunda época quando os animais domésticos herbívoros, em especial os bovinos, buscam em outras espécies vegetais os nutrientes de que necessitam, ingerindo muitas vezes plantas com princípios tóxicos que lhes causam problemas de saúde e até mesmo óbitos. O consumo de favas de *Enterolobium contortisiliquum* tem sido descrito como causa de sinais digestivos, fotossensibilização secundária hepatogênica e abortos. O objetivo desta tese foi caracterizar o quadro clínico-patológico da intoxicação aguda por favas de *E. contortisiliquum* em ovinos, submetidos a diferentes fontes de volumoso na dieta. As favas foram administradas através de cânula ruminal, para 18 ovinos. Foram realizados dois experimentos, o primeiro visando estabelecer uma dose inferior, porém próxima, à dose única letal e um segundo experimento no qual esta dose foi administrada diariamente até o aparecimento dos sinais clínicos ou por três dias consecutivos. No primeiro experimento, três ovinos receberam uma única dose de 12 g/kg PC cada, sendo que um morreu e os outros dois manifestaram sinais clínicos, porém sobreviveram. A dose escolhida para ser administrada de forma repetida ou até o aparecimento dos sinais clínicos aos ovinos do experimento 2 foi de 10 g/kg PC. Esta dose foi administrada a 15 ovinos. Destes, 14 apresentaram sinais leves a severos após ingerir 1-3 doses diárias. Dois ovinos morreram. O quadro clínico patológico nos dois experimentos foi compatível com acidose ruminal láctica aguda (ALRA). Na avaliação do conteúdo ruminal foram observadas acidose e outras alterações compatíveis com ALRA. A análise bromatológica do *E. contortisiliquum* revelou 537,8 g/kg MS de carboidratos não fibrosos, comprovando que com a quantidade de favas administradas, estes valores são suficientes para produzir o quadro de ALRA. Apenas um ovino do experimento 2 apresentou quadro de insuficiência hepática caracterizado por icterícia, elevação das enzimas hepáticas e lesões histológicas do fígado na biópsia. Conclui-se que em ovinos alimentados com volumosos, as favas de *E. contortisiliquum* administradas após jejum de 24 horas em doses de 10g/kg PC ou maiores provocam acidose láctica ruminal aguda a qual pode ser severa e causar a morte. Nestas mesmas condições a insuficiência hepática foi reproduzida em apenas um ovino, sugerindo que as lesões no fígado podem ocorrer em animais que por outro tipo de alimentação não vão sofrer acidose. Adicionalmente, o objetivo do trabalho consistiu em descrever surtos de dermatofilose em bezerros da raça Nelore, destacando as características epidemiológicas peculiares a região. Essa doença é frequentemente confundida com fotossensibilização provocada por algumas plantas.

Palavras-chave: plantas tóxicas; fotossensibilização; ruminantes; acidose.

Abstract

BACHA, F.B. Toxic plants' livestock interest in Mato Grosso do Sul. 2016. 52f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2016.

Livestock activities in the state of Mato Grosso do Sul mainly characterized by beef cattle show significant losses arising from poisoning caused by plants. Much is due to the peculiar characteristics of extensive cattle ranching where the animals have to seek in nature the elements necessary for their subsistence, unlike those created in intensive feeding regime. The seasonality of livestock farming in Brazil has periods of food abundance (corresponding to the rainy season), alternating with periods of scarcity. The most often problems with toxic plants just verify in this second season when pet herbivores, especially cattle, seek in other plant species the nutrients they need, ingesting often plants with toxic principles that cause them health problems and even deaths. Ingestion of *Enterolobium contortisiliquum* pods has been reported as a cause of digestive signs, secondary hepatogenous photosensitization, and abortions. The objective of this thesis was to characterize the clinical and pathological picture of acute intoxication by pods of *E. contortisiliquum* in sheep, subjected to different sources of roughage in the diet. The pods were administered through the rumen cannula to 18 sheep. Two experiments were conducted: in the first, a lower near-lethal single dose was determined; in the second experiment, the dose previously identified was administered daily until the onset of clinical signs or for three consecutive days. In the first experiment, a single dose of 12 g/kg BW was given to three sheep, one of which died; all survivors exhibited clinical signs. The dose selected for the second experiment (10 g/kg BW) was administered to 15 animals, 14 of which showed mild to severe signs after ingesting 1-3 doses daily. Two of these animals subsequently died. In both experiments, the abnormal clinical picture was consistent with acute lactic ruminal acidosis (ALRA). Evaluation of ruminal content revealed acidosis and other changes consistent with ALRA. Bromatological analysis of *E. contortisiliquum* pods revealed 537.8 g/kg DM of non-fibrous carbohydrates, confirming that the amount of pods administered was sufficient to cause ALRA. Only one animal in experiment 2 had liver failure, characterized by jaundice, elevated liver enzymes, and histological damage detected on biopsy. In forage-fed sheep, administration of *E. contortisiliquum* pods at doses of 10 g/kg BW or higher after 24 h fasting caused ALRA, which, if severe, can be fatal. Under these conditions, liver failure was induced in one animal, suggesting that liver damage can occur in animals that do not develop acidosis from other types of feed. In addition, the objective of this study was to describe dermatophilosis outbreaks in Nelore calves, showing the peculiar epidemiological characteristics region. This disease is often confused with photosensitization caused by some plants.

Keywords: toxic plants; photosensitization; ruminants, acidosis.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
REFERÊNCIAS.....	15
ARTIGO 1 - INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL POR <i>ENTEROLOBIUM</i> <i>CONTORTISILIQUM</i> EM OVINOS.....	20
Resumo.....	21
Introdução.....	22
Material e Métodos.....	22
Resultados.....	23
Discussão.....	24
Conclusão.....	26
Referências.....	27
ANEXO 1 - Dermatofilose em bezerros da raça Nelore no Mato Grosso do Sul.....	33
ANEXO 2 - Instruções aos autores: Pesquisa Veterinária Brasileira.....	45
ANEXO 3 - Instruções aos autores: Semina.....	47

INTRODUÇÃO

Intoxicações por plantas são importantes causas de mortes e perdas econômicas diretas e indiretas no rebanho brasileiro (RISSI et al., 2007). As perdas diretas incluem morte de animais, redução do desempenho reprodutivo (abortos, infertilidade, malformações) e da produção (leite, carne ou lã) dos animais sobreviventes e outras alterações ou doenças intercorrentes devidas ao aumento da suscetibilidade pela depressão imunológica. As perdas indiretas são associadas com custos de controle das plantas tóxicas nas pastagens, com medidas de manejo para evitar as intoxicações (construção de cercas e pastoreio alternativo), com compra de gado para substituir os animais mortos e com os custos do diagnóstico das intoxicações e do tratamento dos animais afetados. Além disso, há que se considerar a redução do valor nutricional da forragem devido ao atraso na sua utilização e a redução do valor da terra pela infestação com plantas tóxicas (RIET-CORREA et al., 1993; JAMES, 1994; RIET-CORREA; MEDEIROS, 2001; RIET-CORREA; MÉNDEZ, 2007).

As perdas econômicas causadas pelas intoxicações por plantas são difíceis de estimar por escassez de dados confiáveis sobre todos esses fatores, no entanto, as perdas causadas por mortes são mais facilmente determinadas através da análise dos dados elaborados por laboratórios de diagnóstico, sobre a frequência das causas de mortes dos animais nas suas respectivas áreas de abrangência (RIET-CORREA; MEDEIROS, 2001; KARAM et al., 2004; PEDROSO et al., 2007; RISSI et al., 2007; TOKARNIA et al., 2012; PESSOA et al., 2013). No Brasil, pelo menos 5% da população bovina morre anualmente sendo que dados de laboratórios de diagnóstico de diversos estados indicam que 10,6 a 14% das mortes de bovinos são causadas por plantas tóxicas (RIET-CORREA; MEDEIROS, 2001; RIET-CORREA; MÉNDEZ, 2007).

Apesar da vasta informação e dos trabalhos realizados sobre intoxicações por plantas no Brasil em animais de interesse pecuário (TOKARNIA et al., 1979; RIET-CORREA et al., 1993; RIET-CORREA et al., 2009; TOKARNIA et al., 2012; PESSOA et al., 2013), as medidas de controle associadas, em muitas situações, não têm apresentado resultados satisfatórios e as plantas tóxicas continuam causando perdas econômicas importantes no país (RISSI et al., 2007).

No Brasil, o número de plantas conhecidas como tóxicas para ruminantes e equinos aumenta permanentemente. Em 2000, eram conhecidas 90 espécies tóxicas, pertencentes a 52 gêneros (RIET-CORREA; MEDEIROS, 2001). Em 2008, esse número aumentou para 122 espécies e 71 gêneros. Apesar do grande número de plantas tóxicas conhecidas em algumas

regiões do Brasil e do avanço obtido no período de 2005 a 2007 no conhecimento das plantas tóxicas das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, o conhecimento sobre as intoxicações por plantas nessas regiões é ainda limitado e, inclusive, há doenças de etiologia desconhecida, causadas provavelmente por plantas tóxicas (RIET-CORREA; MÉNDEZ, 2007). Neste mesmo período até a atualidade, em Mato Grosso do Sul os efeitos tóxicos de plantas até então desconhecidas como causadoras de intoxicações em herbívoros foram demonstrados em novos trabalhos (CARVALHO et al., 2006; CARVALHO et al., 2013).

Plantas, como *Enterolobium contortisiliquum* e *Pterodon emarginatus*, têm sido consideradas como responsáveis por mortalidades no estado ou em estados vizinhos (TOKARNIA et al., 1999; CRUZ et al., 2012). Apesar de *E. contortisiliquum* ser associado a surtos de fotossensibilização e abortos em bovinos em Mato Grosso do Sul e experimentos terem demonstrado que este seja tóxico para bovinos (TOKARNIA et al., 1960), tentativas para reproduzir os quadros de fotossensibilização e também de abortos não tiveram sucesso (TOKARNIA et al., 1999). A fotossensibilização hepatógena é o tipo mais comum de fotossensibilização e ocorre com mais frequência em herbívoros, mas qualquer animal com doença hepática generalizada com uma dieta rica em clorofila que é exposto a radiação solar suficiente pode desenvolver a doença (ZACHARY; MCGAVIN, 2012). As favas de *E. contortisiliquum* possuem uma substância hepatotóxica, que provoca distúrbios no fígado que se caracterizam principalmente por bilestase. A filoteritina, um pigmento fluorescente formado a partir da clorofila, é absorvida pela mucosa intestinal que, em condições normais, é eliminada pelo fígado sadio através da bile. Nos casos desse tipo de fotossensibilização, devido à lesão hepática, a filoteritina não é metabolizada e passa à circulação sanguínea alcançando finalmente a pele, onde causa sensibilidade exagerada aos raios solares, resultando em queimaduras (PURISCO; LEMOS, 2008).

É provável que as falhas nas tentativas de reprodução experimental dos quadros de fotossensibilização e aborto, na intoxicação por *E. contortisiliquum*, estejam associadas ao emprego de doses que não reproduzem essas manifestações clínicas e patológicas. Portanto, para que a reprodução experimental desses quadros tenha êxito, é necessária a realização de experimentos nos quais sejam testadas diferentes dosagens, o que requer um número elevado de animais. Assim, a utilização de ovinos como modelo experimental constitui-se em uma alternativa para o estudo da intoxicação. Surto de fotossensibilização em bovinos provocado por *E. contortisiliquum* é descrito também na região Nordeste do país (OLINDA et al., 2015).

Além das plantas tóxicas mencionadas, forrageiras importantes como as do gênero *Brachiaria* têm sido associadas a casos de intoxicação, relacionados com fotossensibilização

hepatógena, em Mato Grosso do Sul. A epidemiologia e os quadros clínico e patológico desta intoxicação foram descritos detalhadamente em relatos espontâneos e experimentais recentes (SATURNINO et al., 2010; SOUZA et al., 2010; RIET-CORREA et al., 2011; PORTO et al., 2013). Outro importante problema sanitário associado a plantas do gênero *Brachiaria* é a dermatofilose em bezerras Nelore (RIET-CORREA et al., 2011). Embora esta doença não esteja relacionada a nenhum efeito tóxico da planta, a *Brachiaria brizantha*, devido a suas características morfológicas, favorece a invasão da pele dos bezerras por provocar pequenas lesões. Outro aspecto importante desta doença é que, com frequência, a mesma é diagnosticada incorretamente como fotossensibilização causada por *B. brizantha*. Assim, para o conhecimento da real importância desta forrageira como causa de intoxicação em animais de interesse pecuário, é fundamental a realização do diagnóstico preciso. A epidemiologia, o quadro clínico, critérios de diagnóstico e medidas de controle da dermatofilose foram recentemente estudados (BACHA et al., 2014).

Uma característica das intoxicações por plantas em Mato Grosso do Sul é que algumas plantas tóxicas nativas do estado, como *Vernonia rubricaulis* e *Solanum malacoxylon*, não são responsáveis por perdas econômicas severas, a menos que ocorra situação de desequilíbrio ambiental como desmatamento para formação de pastagens, queimadas e roçadas (PAIVA et al., 2000; BRUM et al., 2002).

Outros efeitos indesejáveis causados por plantas são os causados pela ação mecânica ou traumática das mesmas. Prejuízos causados por estes mecanismos foram descritos em outras regiões do Brasil, associados à ingestão de *Panicum maximum* em equinos (BARBOSA et al., 2009a), sementes de *Acrocomia aculeata* em búfalos (BARBOSA et al., 2009b), espinhos de *Mimosa pudica* em bovinos e ovinos (BARBOSA et al., 2009c), espinhos de *M. pudica* e *Mimosa debilis* em equídeos (BELO REIS et al., 2011) ou a manutenção de ovinos em pastagens de *Stipa* spp (RIET-CORREA et al., 2011).

Na região Centro-Oeste, mortalidades por obstrução intestinal têm sido associadas à ingestão da forrageira *Stylozanthos* sp (UBIALI et al., 2013). Os casos ocorrem quando a forrageira passa a ser predominante na pastagem. Em Mato Grosso do Sul, vários produtores e veterinários que atuam no campo mencionam a morte de bovinos devido à obstrução. Adicionalmente, nos arquivos do Laboratório de Anatomia Patológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, constam dois registros de mortalidades devido a este problema, o qual foi descrito recentemente em Mato Grosso (MORAES et al., 2010).

Outro aspecto a ser destacado é que o impacto econômico das intoxicações por plantas é que estas podem alterar suas condições de ocorrência, principalmente devido a alterações no

manejo das pastagens (RISSI et al., 2007). A alta pressão de pastejo em pastagens nativas pode ocasionar alterações na composição da flora, devido à redução das espécies palatáveis em função do consumo excessivo e a consequente proliferação das espécies menos palatáveis, entre as quais pode haver plantas potencialmente tóxicas, que não seriam capazes de causar intoxicação devido a quantidade insuficiente ou por não serem consumidas pelos bovinos se estes tiverem acesso a outro tipo de alimento (EVERIST, 1974).

Surtos de intoxicação por *Senna occidentalis* foram anteriormente descritos em Mato Grosso do Sul. Os mesmos eram esporádicos e a ingestão da planta ocorreu em condições de carência alimentar (LEMOS, 1998; FERREIRA NETO et al., 2004). A intoxicação por *Senna occidentalis* em bovinos de pastoreio foi descrita no Rio Grande do Sul (CARMO et al., 2011; TAKEUTI et al., 2011), porém foram 16 surtos incluindo casos em bovinos em pastoreio e confinados em um estudo realizado no período de 1987 a 2010 (CARMO et al., 2011). Em relação à intoxicação por *Senna obtusifolia*, a mesma foi observada recentemente em Mato Grosso do Sul (CARVALHO et al., 2014) e também há casos descritos em Santa Catarina (FROEHLICH, 2010).

Situação pertinente é observada em intoxicação por *Stryphnodendrom fissuratum*. Esta intoxicação foi diagnosticada pela primeira vez no estado em 2006 (FERREIRA et al., 2009), e a partir daquele ano vários produtores e veterinários que atuam no campo têm mencionado a ocorrência de casos clínicos e mortalidade atribuídas à ingestão da planta. O quadro clínico caracteriza-se por depressão, anorexia, agressividade, icterícia, sialorreia, incoordenação motora, dismetria, retração abdominal, inquietação, fezes pastosas enegrecidas ou ressequidas com muco e estrias de sangue, diarreia, edema de barbela e fotossensibilização, sendo compatível com relatos anteriores e com a reprodução experimental da intoxicação (FERREIRA et al., 2009). Um estudo recente destaca a avaliação da toxicidade das favas da planta em vacas gestantes (AGUIAR-FILHO et al., 2013).

Outras plantas tóxicas importantes nas regiões Centro-Oeste, Sul e Nordeste são as do gênero *Amorimia* spp. (PESSOA et al., 2013). Em um estudo retrospectivo feito nos arquivos do Laboratório de Anatomia Patológica (LAP), da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no período de 2000 a 2012, as mortes por *Amorimia pubiflora* corresponderam a 11,54% dos laudos. Proprietários e funcionários das propriedades onde ocorreram os surtos destacaram que o quadro de morte súbita nos bovinos ocorreu após a movimentação no mangueiro ou durante o embarque (SOUZA et al., 2015). Condição semelhante foi relatada em bovinos em casos espontâneos da intoxicação no estado de Mato Grosso (BECKER et al., 2013).

Dentre os prejuízos causados pelas plantas tóxicas, a morte de animais é considerada o índice mais facilmente avaliado, enquanto as outras perdas são de difícil mensuração (DWYER, 1978; SCHUSTER, 1978), e se tornam um problema constante nas propriedades. Mesmo em relação à mortalidade de bovinos, quando ocorre em áreas remotas de uma região, impede ou dificulta a realização de necropsias, a não ser quando há assistência veterinária no local, possibilitando a coleta de material para a realização do diagnóstico ou o envio do mesmo para laboratórios de diagnóstico (WHITTEN, 1978; RISSI et al., 2007). Por outro lado, após a realização do diagnóstico de intoxicação por planta em uma determinada região e o reconhecimento desta planta pelos produtores rurais, campeiros e mesmo médicos veterinários, os casos considerados por eles como intoxicações por esta planta deixam de ser encaminhados aos laboratórios de diagnóstico, o que dificulta a avaliação do real impacto econômico causado pelas plantas tóxicas, e também pela deficiência das medidas de controle adotadas. Assim, é importante que outras metodologias, além dos dados dos laboratórios de diagnóstico, sejam adotadas com este objetivo. Nesse contexto, vários trabalhos têm sido conduzidos levando em consideração entrevistas com produtores rurais e médicos veterinários (SILVA et al., 2006; ASSIS et al., 2009; MELLO et al., 2010; ASSIS et al., 2010).

Apesar das plantas tóxicas de interesse pecuário no Brasil serem estudadas há muitos anos por diferentes grupos de pesquisa (RIET-CORREA et al., 2011), a publicação de artigos contendo dados sistematizados dos laboratórios de diagnóstico é relativamente recente (SILVA et al., 2006; RISSI et al., 2007; PEDROSO et al., 2007; MELLO et al., 2010; ASSIS et al., 2010; RISSI et al., 2011). Dentre estes, destacam-se levantamentos nos quais, além dos dados obtidos junto aos laboratórios de diagnóstico, foram incluídos dados de entrevistas com produtores rurais, médicos veterinários e engenheiros agrônomos (SILVA et al., 2006; MELLO et al., 2010; ASSIS et al., 2010). A informação gerada por esta abordagem metodológica apresenta limitações inerentes às entrevistas, principalmente devido às dificuldades de comprovação dos fatos mencionados pelos entrevistados. Por outro lado, esta metodologia permite a obtenção de dados importantes em relação a ocorrência, epidemiologia e importância econômica das plantas na região (SILVA et al., 2006). Esses autores mencionam também que as entrevistas indicaram a ocorrência de três plantas de interesse pecuário que ainda não tinham sido descritas no Brasil. Assim, além do conhecimento produzido e das informações obtidas, podem possibilitar o estabelecimento de novas linhas de pesquisa.

Embora as intoxicações por plantas, em seu conjunto, sejam consideradas a terceira causa de mortalidade em bovinos no Brasil (TOKARNIA et al., 2012), não há no país nenhum

programa oficial com objetivo de controlar e minimizar as perdas econômicas que ocorrem por esta causa. No rebanho brasileiro (RISSI et al., 2007), também há carência de informações referentes à incidência das intoxicações por plantas no país (RIET-CORREA; MEDEIROS, 2001). Apesar dos avanços obtidos com a publicação de trabalhos com dados abrangentes sobre o problema em diferentes regiões do país (TOKARNIA et al., 1979; RIET-CORREA; MEDEIROS, 2001; SILVA et al., 2006; PEDROSO et al., 2007; RIET-CORREA et al., 2009; ASSIS et al., 2009; ASSIS et al., 2010; MELLO et al., 2010), esta falta de informações persiste em algumas regiões, como o caso da região Centro-Oeste, particularmente em Mato Grosso do Sul. A falta de informações de veterinários e produtores rurais foi apontada como um dos principais fatores que contribuem para o crescimento do número de casos de intoxicações por plantas em uma determinada região (JAMES, 1978).

A falta de informação é apontada como causa de dúvidas e também ceticismo por parte de produtores frente a um diagnóstico de intoxicação por planta em um rebanho (RISSI et al., 2007). Esses autores consideram necessário que, a exemplo do que ocorre com outros programas oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a existência de um sistema de controle e geração de informações referentes às espécies de plantas tóxicas em cada região do país, cujo público alvo sejam os médicos veterinários de campo e os produtores rurais, vise minimizar os prejuízos econômicos causados à pecuária pelas plantas tóxicas.

Nesse contexto, foram realizadas duas pesquisas sobre intoxicação por *E. contortisiliquum* e dermatofilose relatados nesse trabalho, respectivamente intitulados, “Intoxicação experimental por *Enterolobium contortisiliquum* em ovinos” redigido de acordo com as normas da revista Pesquisa Veterinária Brasileira e “Dermatofilose em bezerros da raça Nelore no Mato Grosso do Sul” publicado no periódico Semina, DOI nº 10.5433/1679-0359.2014v35n4p1947.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-FILHO, C. R.; ALBUQUERQUE, R. F.; ROCHA, B. P.; COLODEL, E. M.; LEMOS, R. A. A.; RIET-CORREA, F.; EVÊNCIO-NETO, J.; MENDONÇA, F. S. Avaliação da toxicidade das favas de *Stryphnodendron fissuratum* (Mimosoideae) em vacas gestantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 607-612, 2013.
- ASSIS, T. S.; MEDEIROS, R. M. T.; ARAÚJO, J. A. S.; DANTAS, A. F. M.; RIET-CORREA, F. Intoxicações por plantas em ruminantes e equídeos no Sertão Paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 11, p. 919-924, 2009.
- ASSIS, T. S.; MEDEIROS, R. M. T.; RIET-CORREA, F.; GALIZA, G. J. N.; DANTAS, A. F. M.; OLIVEIRA, D. M. Intoxicações por plantas diagnosticadas em ruminantes e equinos e estimativa das perdas econômicas na Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 13-20, 2010.
- BACHA, F. B.; FACCIN, T. C.; LIMA, S. C.; LEAL, C. R. B.; LEMOS, R. A. A. Dermatofilose em bezerros da raça Nelore no Mato Grosso do Sul. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 1947-1954, 2014.
- BARBOSA, J. D.; ALBERNAZ, T. T.; RIET-CORREA, G.; CERQUEIRA, V. D.; SOARES, S. O.; CAMPOS, K. F.; OLIVEIRA, C. M. C.; DUARTE, M. D. Queilite angular traumática em equinos associada à ingestão de *Panicum maximum*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 428-430, 2009a.
- BARBOSA, J. D.; JUNIOR, J. M. A.; PINHEIRO, C. P.; OLIVEIRA, C. H. S.; OLIVEIRA, C. M. C.; SOUSA, M. G. S.; DUARTE, M. D. Acúmulo de sementes de *Acrocomia aculeata* (Arecaceae) na bochecha de búfalos no Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 431-434, 2009b.
- BARBOSA, J. D.; SILVEIRA, J. A. S.; ALBERNAZ, T. T.; SILVA, N. S.; BELO REIS, A. S.; OLIVEIRA, C. M. C.; RIET-CORREA, G.; DUARTE, M. D. Lesões de pele causadas pelos espinhos de *Mimosa pudica* (Leg. Mimosoideae) nos membros de bovinos e ovinos no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 435-438, 2009c.
- BECKER, M.; CALDEIRA, F. H. B.; CARNEIRO, F. M.; OLIVEIRA, L. P.; TOKARNIA, C. H.; RIET-CORREA, F.; LEE, S. T.; COLODEL, E. M. Importância da intoxicação por *Amorimia pubiflora* (Malpighiaceae) em bovinos em Mato Grosso: reprodução experimental da intoxicação em ovinos e bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 9, p. 1049-1056, 2013.
- BELO REIS, A. S.; DUARTE, M. D.; SOUSA, M. G. S.; FREITAS, N. F. Q. R.; YAMASAKI, E. M.; SILVA, A. G. M.; OLIVEIRA, C. M. C.; BARBOSA, J. D. Lesões traumáticas de pele causadas pelos espinhos de *Mimosa pudica* e *Mimosa debilis* em equídeos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 9, p. 768-772, 2011.
- BRUM, K. B.; PURISCO, E.; LEMOS, R. A. A.; RIET-CORREA, F. Intoxicação por *Vernonia rubricaulis* em bovinos no Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 119-128, 2002.

- CARMO, P. M. S.; IRIGOYEN, L. F.; LUCENA, R. B.; FIGHERA, R. A.; KOMMERS, G. D.; BARROS, C. S. L. Spontaneous coffee senna poisoning in cattle: Report on 16 outbreaks. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 139-146, 2011.
- CARVALHO, N. M.; ALONSO, L. A.; CUNHA, T. G.; RAVEDUTTI, J.; BARROS, C. S. L.; LEMOS, R. A. A. Intoxicação de bovinos por *Tetrapteryx multiglandulosa* (Malpighiaceae) em Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 139-146, 2006.
- CARVALHO, N. M.; BACHA, F. B.; SANTOS, A. C.; CARVALHO, A. Q.; FACCIN, T. C.; POTT, A.; LEMOS, R. A. A. Spontaneous and experimental intoxication of cattle by *Simarouba versicolor* A. St.-Hill (Simaroubaceae). **Toxicon**, v. 64, p. 55-59, 2013.
- CARVALHO, A. Q.; CARVALHO, N. M.; VIEIRA, G. P.; SANTOS, A. C.; FRANCO, G. L.; POTT, A.; BARROS, C. S. L.; LEMOS, R. A. A. Intoxicação espontânea por *Senna obtusifolia* em bovinos no Pantanal Sul-mato-grossense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 147-152, 2014.
- CRUZ, R. A. S.; OLIVEIRA, L. P.; CALDEIRA, F. H. B.; MENDONÇA, F. S.; BACHA, F. B.; POTT, A.; LEMOS, R. A. A.; COLODEL, E. M. Intoxicação espontânea e experimental por *Pterodon emarginatus* (Fabaceae Faboideae) em bovinos e experimental em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 11, p. 1087-1094, 2012.
- DWYER, D. D. **Impact of poisonous plants on western U.S. grazing systems and livestock operations.** In: KEELER, R.; VAN KAMPEN, K. R.; JAMES, L. F. Effects of Poisonous Plants on Livestock. New York, Academic Press, p. 13-21, 1978.
- EVERIST, S. L. Poisonous Plants of Australia. Sydney, Angus and Robertson, 1974.
- FERREIRA NETO, P. G.; LEMOS, R. A. A.; MORI, A. E.; GUIMARÃES, E. B. Intoxicação por *Senna occidentalis* (Leg. Caesalpinoidea) em bovinos em pastoreio rotacionado. In: **1º Simpósio Latino-Americano de Plantas Tóxicas**, Salvador, Brasil. 2004.
- FERREIRA, E. V.; BOABAID, F. M.; ARRUDA, L. P.; LEMOS, R. A. A.; SOUZA, M. A.; NAKAZATO, L.; COLODEL, E. M. Intoxicação por *Stryphnodendron fissuratum* (Mimosoideae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 11, p. 951-957, 2009.
- FROEHLICH, D. L. **Intoxicação espontânea e experimental por folhas e vagens da planta *Senna obtusifolia* (Leguminosae) em bovinos.** 2010. 38p. Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias / UDESC, Lages/SC.
- JAMES, L. F. **Overview of poisonous plants problems in the United States.** In: KEELER, R.; VAN KAMPEN, K. R.; JAMES, L. F. Effects of Poisonous Plants on Livestock. New York, Academic Press, p. 3-5, 1978.
- JAMES, L. F. **Solving poisonous plant problems by a team approach.** In: COLEGATE, S. M.; DORLING, P. R. Plant Associated Toxins. Wallingford, CAB International, p.1-6, 1994.

KARAM, F. S. C.; SOARES, M. P.; RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M. C. Seneciose na região sul do Rio Grande do Sul. Epidemiologia, sinais clínicos e patologia. In: **I Simpósio Latino Americano de Plantas tóxicas**, Salvador, Brasil. 2004.

LEMOS, R. A. A. Principais enfermidades de bovinos de corte do Mato Grosso do Sul – Reconhecimento e Diagnóstico. Campo Grande: Ed. UFMS, 331p., 1998.

MELLO, G. W. S.; OLIVEIRA, D. M.; CARVALHO, C. J. S.; PIRES, L. V.; COSTA, F. A. L.; RIET-CORREA, F.; SILVA, S. M. M. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos no Norte Piauiense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 1-9, 2010.

MORAES, L. G.; CALDEIRA, J. E. B.; UBIALI, D. G.; LINHARES, R. N. V. D.; LODI, L. R.; PESCADOR, C. A.; COLODEL, E. M. Obstrução intestinal por fitobezoários em bovinos sob pastagens de *Stylosanthes* sp no estado de Mato Grosso. In: **VI Encontro Nacional de Diagnóstico Veterinário – ENDIVET**, Campo Grande, Brasil. 2010.

OLINDA, R. G.; MEDEIROS, R. M. T.; DANTAS, A. F. M.; LEMOS, R. A. A.; RIET-CORREA, F. Intoxicação por *Enterolobium contortisiliquum* em bovinos na região Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 44-48, 2015.

PAIVA, F.; LEMOS, R. A. A.; NAKAZATO, L.; BRUM, K. B.; BERNARDO, K. C.; MADRUGO, C. R.; SCHENK, M. A. Trypanosoma vivax em bovinos no Pantanal do Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil: II - Inoculação Experimental. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 9, n. 2, p. 143-148, 2000.

PEDROSO, P. M. O.; PESCADOR, C. A. P.; OLIVEIRA, E. C.; SONNE, L.; BANDARRA, P. M.; RAYMUNDO, D. L.; DRIEMEIER, D. Intoxicações naturais por plantas em ruminantes diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS no período de 1996-2005. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, p. 213-218, 2007.

PESSOA, C. R. M.; MEDEIROS, R. M. T.; RIET-CORREA, F. Importância econômica, epidemiologia e controle das intoxicações por plantas no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 6, p. 752-758, 2013.

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 por *Brachiaria decumbens* em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 8, p. 1009-1015, 2013.

PURISCO, E.; LEMOS, R. A. A. **Plantas que causam fotossensibilização hepatógena**. In: LEMOS, R. A. A.; LEAL, C. R. B. (Eds). Doenças de Impacto Econômico em Bovinos de Corte: Perguntas e Respostas. Campo Grande, Editora UFMS, p.231-243, 2008.

RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M. C.; SCHILD, A. L. Intoxicações por plantas e micotoxicoses em animais domésticos. v. 1. Montevideo: Hemisferio Sur, 340p., 1993.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. Intoxicações por plantas no Brasil e no Uruguai: importância econômica, controle, e riscos para a Saúde Pública. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 1, p. 38-42, 2001.

RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M. 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 Equídeos. 3ed. Volume 2. Santa Maria, Pallotti, p.114-122, 2007.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T.; PFISTER, J.; SCHILD, A. L.; DANTAS, A. F. M. Poisonings by plants, mycotoxins and related substances in Brazilian livestock. Campina Grande: Editora da Universidade Federal de Campina Grande, 2009.

RIET-CORREA, F.; PFISTER, J.; SCHILD, A. L.; WIERENGA, T. Poisoning by Plants, Mycotoxins and Related Toxins. Paraíba: CAB International, 2011.

RISSI, D. R.; SANT'ANA, F. J. F.; PIEREZAN, F.; ANJOS, D.L.; BARROS, C. S. L. Poisonous plants affecting sheep in Southern Brazil. Poisoning by plants, Mycotoxins and related toxins. CAB International, p.73-78, 2011.

RISSI, D. R.; RECH, R. R.; PIEREZAN, F.; GABRIEL, A. L.; TROST, M. E.; BRUM, J. S.; KOMMERS, G. C.; BARROS, C. S. L. Intoxicações por plantas e micotoxinas associadas a plantas em bovinos no Rio Grande do Sul: 461 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, p. 261-268, 2007.

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

SCHUSTER, J. L. **Poisonous plants management problems and control measures on U.S. rangelands**. In: KEELER, R.; VAN KAMPEN, K. R.; JAMES, L. F. Effects of Poisonous Plants on Livestock. New York, Academic Press, p. 23-34, 1978.

SILVA, D. M.; RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T.; OLIVEIRA, O. F. 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.

SOUZA, R. I. C.; RIET-CORREA, F.; BRUM, K. B.; FERNANDES, C. E.; BARBOSA-FERREIRA, M.; LEMOS, R. A. A. Intoxicação por *Brachiaria* spp. em bovinos no Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 12, p. 1036-1042, 2010.

SOUZA, R. I. C.; SANTOS, A. C.; RIBAS, N. L. K. S.; COLODEL, E. M.; LEAL, P. V.; PUPIN, R. C.; CARVALHO, N. M.; LEMOS, R. A. A. Doenças tóxicas de bovinos em Mato Grosso do Sul. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1355-1368, 2015.

TAKEUTI, K. L.; RAYMUNDO, D. L.; BANDARRA, P. M.; OLIVEIRA, L. G. S.; BOABAID, F. M.; BARRETO, L.; DRIEMEIER, D. Surto de intoxicação por *Senna occidentalis* em bovinos em pastoreio. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 39, n. 1, p. 954, 2011.

TOKARNIA, C. H.; CANELLA, C. F. C.; DOBEREINER, J. Intoxicação experimental pela fava da “timbaúba” (*Enterolobium contortisiliquum* (vell.) Morong) em bovinos. **Arquivos do Instituto Biológico Animal**, v. 3, p. 73-81, 1960.

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

TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; DUTRA, I. S.; BRITO, I. S.; CHAGAS, B. R.; FRANÇA, T. N.; BRUST, L. A. G. Experimentos em bovinos com as favas de *Enterolobium contortisiliquum* e *E. timbouva* para verificar propriedades fotossensibilizantes e/ou abortivas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 19, n. 1, 1999.

TOKARNIA, C. H.; BRITO, M. F.; BARBOSA, J. D.; PEIXOTO, P. V.; DOBEREINER, J. Plantas tóxicas do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro: Helianthus, 566p., 2012.

UBIALI, D. G.; SILVA, R. G. F.; OLIVEIRA, L. P.; MORAES, L. G.; CALDEIRA, F. H. B.; PESCADOR, C. A.; COLODEL, E. M. Obstrução intestinal em bovinos causada pelo consumo de *Stylosanthes* sp. (Fabaceae Papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 148-154, 2013.

WHITTEN, J. H. **Poisonous plants problems in Australia**. In: KEELER, R.; VAN KAMPEN, K. R.; JAMES, L. F. Effects of Poisonous Plants on Livestock. New York, Academic Press, p.7-10, 1978.

ZACHARY, J. F.; MCGAVIN, M. D. Pathologic Basis of Veterinary Disease. 5 ed. Louis, Missouri: Elsevier Mosby, 2012.

ARTIGO 1

Intoxicação experimental por *Enterolobium contortisiliquum* em ovinos

Flávia B. Bacha, Rayane C. Pupin, Paula V. Leal, Nilton M. Carvalho, Gumercindo L. Franco, Camila C. B. F. Ítavo, Franklin Riet-Correa, Ricardo A. A. de Lemos

Artigo submetido para revista Pesquisa Veterinária Brasileira

Intoxicação experimental por *Enterolobium contortisiliquum* em ovinos

Flávia B. Bacha¹, Rayane C. Pupin², Paula V. Leal², Nilton M. Carvalho³, Gumercindo L. Franco³, Camila C. B. F. Ítavo³, Franklin Riet-Correa^{4,5}, Ricardo A. A. de Lemos³

ABSTRACT.- Ingestion of *Enterolobium contortisiliquum* pods has been reported as a cause of digestive signs, secondary hepatogenous photosensitization, and abortions. In order to characterize the pathological signs and symptoms of acute intoxication by *E. contortisiliquum*, plant pods were administered to 18 sheep via a ruminal cannula. Two experiments were conducted: in the first, a lower near-lethal single dose was determined; in the second experiment, the dose previously identified was administered daily until the onset of clinical signs or for three consecutive days. In the first experiment, a single dose of 12 g/kg BW was given to three sheep, one of which died; all survivors exhibited clinical signs. The dose selected for the second experiment (10 g/kg BW) was administered to 15 animals, 14 of which showed mild to severe signs after ingesting 1-3 doses daily. Two of these animals subsequently died. In both experiments, the abnormal clinical picture was consistent with acute lactic ruminal acidosis (ALRA). The principal clinical signs were diarrhea, decreased appetite, rumen atony, apathy, dehydration, and tachypnea. The principal macroscopic findings were undelimited dark red areas in the ruminal serosa; orange, frothy, ruminal fluid containing broken pods; red multifocal areas in the abomasal mucosa; liquid intestinal content, especially in the cecum; and liver with rounded edges and an evident lobular pattern. The principal microscopic changes occurred in the forestomachs and were similar, consisting of formation of mild to pronounced fissures between the mucosa and submucosa and ballooning degeneration of mucosal cells, with cellular debris, necrosis, and presence of neutrophils. Evaluation of ruminal content (pH, color, consistency, odor, sedimentation time, methylene blue test, and infusoria) revealed acidosis and other changes consistent with ALRA. Bromatological analysis of *E. contortisiliquum* pods revealed 537.8 g/kg DM of non-fibrous carbohydrates, confirming that the amount of pods administered was sufficient to cause ALRA. Only one animal in experiment 2 had liver failure, characterized by jaundice, elevated liver enzymes, and histological damage detected on biopsy. In forage-fed sheep, administration of *E. contortisiliquum* pods at doses of 10 g/kg BW or higher after 24 h fasting caused ALRA, which, if severe, can be fatal. Under these conditions, liver failure was induced in one animal, suggesting that liver damage can occur in animals that do not develop acidosis from other types of feed.

INDEXING TERMS: toxic plants, acute lactic ruminal acidosis, ovines, photosensitization.

RESUMO.- O consumo de favas de *Enterolobium contortisiliquum* tem sido descrito como causa de sinais digestivos, fotossensibilização secundária hepatogênica e abortos. Com o objetivo de caracterizar o quadro clínico patológico da intoxicação experimental aguda por favas de *E. contortisiliquum*, procedeu-se a administração das mesmas, através de cânula ruminal, para 18 ovinos. Foram realizados dois experimentos, o primeiro visando estabelecer uma dose inferior, porém próxima, à dose única letal e um segundo experimento no qual esta dose foi administrada diariamente até o aparecimento dos sinais clínicos ou por três dias consecutivos. No primeiro experimento, três ovinos receberam uma única dose de 12 g/kg PC cada, sendo que um morreu e os outros dois manifestaram sinais clínicos, porém sobreviveram. A dose escolhida para ser administrada de forma repetida ou até o aparecimento dos sinais clínicos aos ovinos do experimento 2 foi de 10 g/kg PC. Esta dose foi administrada a 15 ovinos. Destes, 14 apresentaram sinais leves a severos após ingerir 1-3 doses diárias. Dois ovinos morreram. O quadro clínico patológico nos dois experimentos foi compatível com acidose ruminal láctica aguda (ALRA). Os principais sinais clínicos foram diarréia, diminuição do apetite, atonia ruminal, apatia, desidratação e taquipneia. Os principais achados macroscópicos consistiram de áreas vermelhas escuras não delimitadas na serosa do rúmen, conteúdo ruminal líquido espumoso alaranjado em meio às favas quebradas, áreas vermelhas multifocais na mucosa do abomaso, conteúdo intestinal, principalmente ceco, líquido e fígado com bordos arredondados e padrão lobular evidente. As principais alterações microscópicas ocorreram

¹Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Av. Senador Filinto Muller 2443, Campo Grande, MS 79074 -460, Brasil.

²Residência Profissional em Medicina Veterinária, FAMEZ/ UFMS, Campo Grande, MS.

³FAMEZ/UFMS, Campo Grande, MS.

⁴Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, 58700-000, Brasil.

⁵Instituto Nacional de Pesquisa Agrícola (INIA), La Estanzuela, Colonia, Uruguay, CP 70.000.

nos pré-estômagos e eram semelhantes, consistindo de graus variáveis entre discretos e acentuados de formação de fendas entre a mucosa e a submucosa, degeneração balonosa das células da mucosa, com restos celulares, necrose e presença de neutrófilos. Na avaliação do conteúdo ruminal (pH, cor, consistência, odor, tempo de sedimentação, prova de azul de metileno e infusórios) foram observadas acidose e outras alterações compatíveis com ALRA. A análise bromatológica do *E. contortisiliquum* revelou 537.8 g/kg MS de carboidratos não fibrosos, comprovando que, com a quantidade de favas administradas, estes valores são suficientes para produzir o quadro de ALRA. Apenas um ovino do experimento 2 apresentou quadro de insuficiência hepática caracterizado por icterícia, elevação das enzimas hepáticas e lesões histológicas do fígado na biópsia. Conclui-se que, em ovinos alimentados com volumosos, as favas de *E. contortisiliquum* administradas após jejum de 24 horas em doses de 10g/kg PC ou maiores provocam acidose láctica ruminal aguda, a qual pode ser severa e causar a morte. Nestas mesmas condições a insuficiência hepática foi reproduzida em apenas um ovino, sugerindo que as lesões no fígado podem ocorrer em animais que por outro tipo de alimentação não vão sofrer acidose.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: plantas tóxicas, acidose ruminal láctica aguda, ovinos, fotossensibilização.

INTRODUÇÃO

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong (Leguminosae-Mimosoideae), conhecido popularmente como tamboril, orelha-de-macaco (Lorenzi 1992) e ximbuva (Pott & Pott 1994), é uma árvore amplamente distribuída no Brasil, ocorrendo desde o Pará até o Rio Grande do Sul (Tokarnia et al. 2012). A frutificação ocorre nos meses de junho e julho, e a intoxicação se dá pela ingestão das favas que caem espontaneamente, que permanecem em galhos derrubados pelo vento ou podas ou daquelas presas à planta, mas ao alcance dos animais (Méndez & Riet-Correa 2000, Méndez & Riet-Correa 2007, Riet-Correa et al. 2011). A intoxicação espontânea foi descrita em bovinos (Grecco et al 2002, Mendonça et al 2009), ovinos (Bezerra et al. 2012) e caprinos (Benicio et al. 2007). O princípio tóxico são aparentemente, saponinas triterpênicas que demonstraram toxidez para macrófagos e linfócitos (Mimaki et al. 2003, Mimaki et al. 2004).

Apesar das evidências epidemiológicas de que a planta é responsável por surtos de fotossensibilização hepatogênica e aborto (Tokarnia et al. 1999), apenas lesões discretas de fotodermatite foram reproduzidas experimentalmente (Grecco et al. 2002). As propriedades abortivas da planta foram confirmadas apenas em cobaias (Bonel-Raposo et al. 2008). Os experimentos realizados em bovinos têm reproduzido quadros agudos com sintomatologia digestiva (Tokarnia et al. 1999, Mendonça et al. 2009). Os mecanismos das lesões do sistema digestivo ainda não foram determinados. Com base nesses dados, supõe-se que os quadros de fotossensibilização ocorrem quando os animais ingerem quantidades elevadas da planta em um curto período de tempo e sobrevivem aos distúrbios digestivos. Outro fator não estudado é a possível influência da dieta na ocorrência da fotossensibilização. Este ponto é particularmente importante, pois, considerando que a fotossensibilização é do tipo hepatogênica, o conteúdo de clorofila na alimentação pode influenciar na manifestação da fotodermatite.

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar o quadro clínico-patológico da intoxicação aguda por favas de *E. contortisiliquum* em ovinos, submetidos a diferentes fontes de volumoso na dieta.

MATERIAL E MÉTODOS

As favas de *E. contortisiliquum* foram colhidas no mês de setembro de 2013, de árvores com localização de latitude 20° 29' 59,2" Sul e longitude 55° 47' 27,8" Oeste, no município de Anastácio, Mato Grosso do Sul. Essas favas foram armazenadas em sacos de pano em ambiente seco e arejado até o início do experimento. Amostras da planta foram encaminhadas para identificação e classificação ao Laboratório de Botânica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e posteriormente mantidas no Herbário CGMS com o número 44247.

Amostras das favas da planta também foram encaminhadas para exame bromatológico. No laboratório, as amostras foram secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C por 72 horas e trituradas em moinho com peneira dotada de crivos de 1 mm. Para a composição bromatológica, foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), segundo metodologias descritas por AOAC (2000), pelos métodos 930.15 e 976.05, respectivamente, e da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), o método utilizado foi segundo Goering & Van Soest (1970), sem o uso de sulfito e amilase termoestável. Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados segundo a equação $CHOT=100-(\%PB+\%EE+\%MM)$, enquanto os carboidratos não fibrosos (CNF) foram obtidos segundo equação proposta por Sniffen et al (1992), em que $CNF=CHOT-FDN$.

Foram realizados dois experimentos, o primeiro visando estabelecer uma dose inferior, porém próxima, à dose única letal. Esse procedimento objetivou estabelecer uma dose passível de ser administrada repetidas vezes sem causar intoxicação fatal. No segundo experimento, estabeleceu-se a dose a partir dos resultados do primeiro experimento, que foi administrada até o aparecimento dos sinais clínicos ou por três dias consecutivos.

Foram utilizados 18 ovinos, de ambos os sexos, sem raça definida, de 12 a 24 meses, com peso corporal (PC) variando entre 29 e 59 kg, identificados por colares numerados. Destes, três foram empregados aleatoriamente no experimento 1 e os outros 15 no experimento 2. Em ambos os experimentos, as favas da planta foram quebradas manualmente e administradas em pedaços com formato triangular, medindo aproximadamente 2x1x2 cm, por meio da cânula ruminal.

Os ovinos de ambos os experimentos eram criados em pastagens de *Brachiaria decumbens* e recebiam sal mineral formulado para ovinos. Sete dias antes do início das atividades experimentais os ovinos foram recolhidos para o local do experimento e receberam a mesma alimentação fornecida durante a experimentação, exceto a planta. Os ovinos foram submetidos a jejum 24 horas antes da administração da planta.

O experimento 2 foi dividido em três grupos de cinco animais cada, com diferentes fontes de volumoso na dieta. O primeiro grupo foi alimentado com capim Napier *in natura* (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier) misturado com melaço de cana de açúcar, o segundo alimentado com feno de capim Tifton 85 (*Cynodon* spp.) e o terceiro mantido em piquetes de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, identificados como grupos A, B e C, respectivamente. As diferentes fontes de volumoso foram estabelecidas com o intuito de verificar se há diferença na ocorrência da fotossensibilização hepatógena, por conta da variação na quantidade de clorofila presente nas dietas. Os ovinos dos grupos A e B foram mantidos em cercados de 4x4 metros, com piso de areia, sem cobertura e com exposição ao sol. Já o terceiro grupo foi mantido solto no pasto. O delineamento experimental pode ser visualizado no Quadro 1.

Os ovinos foram observados diariamente para a detecção de qualquer sinal clínico da intoxicação e submetidos a exames físicos, parasitológicos e de sangue para avaliação de enzimas hepáticas (AST – aspartato aminotransferase; GGT – gama glutamiltransferase) e do índice ictérico. No experimento 2 foram realizados exames histológicos de fragmentos de fígado colhidos através de biópsias. Foram realizadas três biópsias hepáticas de cada ovino, uma no momento precedente à primeira administração e as outras duas no 5º e 9º dia após a administração das favas. Nos 15 ovinos do experimento 2, no instante precedente ao início da primeira administração das favas, considerado dia 0, e posteriormente com intervalo de 24 horas durante sete dias, avaliou-se o pH ruminal através da fita pH-Fix 0-14 Macherey-Nagel®. Antes das aferições a fita foi calibrada com o uso de potenciômetro digital. Em nove destes ovinos foram realizadas avaliações completas do conteúdo ruminal (Mendonça & Afonso 2007). Nos casos graves, caracterizados por distúrbios digestivos com evolução superior a dois dias, realizou-se tratamento com bicarbonato de sódio (0,5 g/kg PC) e transfaunação. Em casos de morte, o ovino foi necropsiado e fragmentos dos órgãos fixados em formalina a 10%, processados rotineiramente para histopatologia e corados pela hematoxilina-eosina. O pH era mensurado através da imersão da fita no conteúdo ruminal durante a necropsia.

RESULTADOS

Experimento 1

Os três ovinos desse experimento receberam uma dose única de 12 g/kg PC. O aparecimento dos sinais clínicos variou de 18 a 24 horas após a administração da planta, que consistiam de distúrbios digestivos variáveis de leves a intensos. Quadro grave com evolução fatal de seis horas ocorreu no ovino 2. Os ovinos 1 e 3 apresentaram sinais clínicos leves e recuperação. O quadro clínico caracterizava-se por apatia, diminuição e falta de apetite e conteúdo ruminal líquido. As atividades séricas de GGT e AST permaneceram dentro dos valores de referência.

As alterações macroscópicas do ovino 2 consistiram de mucosa ocular congesta, mucosa oral cianótica, pulmões vermelhos escuros difusos e não colapsados, rins difusamente vermelhos escuros, presença de favas quebradas em meio ao conteúdo ruminal e conteúdo do ceco líquido alaranjado. As principais alterações microscópicas ocorreram no rúmen e omaso, consistindo de discreta a acentuada formação de fendas entre a mucosa e a submucosa e degeneração balonosa das células da mucosa, com restos celulares, necrose e presença de neutrófilos. No fígado havia tumefação moderada e difusa e formação de vacúolos bem delimitados no citoplasma de hepatócitos. Os pulmões estavam congestos com edema difuso acentuado. No sistema nervoso central havia congestão moderada e discretos focos hemorrágicos no tronco encefálico.

Experimento 2

Com base nos dados obtidos no experimento 1, estabeleceu-se a dose de 10 g/kg PC por três dias consecutivos ou até o aparecimento dos sinais clínicos. Com exceção do ovino 5 (grupo A), todos os demais adoeceram com quadros clínicos variáveis de leves (ovinos 8, 9, 12, 13 e 16), moderados a graves seguidos de recuperação (ovinos 6, 7, 11, 14, 17, 10 e 18) ou quadros severos seguidos de morte (ovinos 4 e 15). Nos ovinos 6, 15, 17 e 18 que adoeceram com apenas uma dose da planta, os sinais clínicos iniciaram entre 12 e 18 horas após a administração. O aparecimento dos sinais clínicos nos ovinos 4, 10, 11 e 12 ocorreu entre 12 e 24 horas após a segunda dose da planta. Em seis ovinos (7, 8, 9, 13, 14 e 16) os sinais clínicos foram observados entre 24 e 36 horas após a administração da terceira dose. Doze ovinos se recuperaram e dois morreram, e não houve diferenças clínicas e patológicas entre os grupos A, B e C.

Com exceção do ovino 6, os sinais clínicos foram semelhantes em todos os grupos, variando apenas na intensidade e caracterizados predominantemente por distúrbios do sistema digestório, incluindo diarreia, diminuição do apetite, atonia ruminal, conteúdo ruminal líquido e espumoso, além de apatia, desidratação e taquipneia. Havia favas de *E. contortisiliquum* no chão das baias, evidenciando que os ovinos expeliam parte das mesmas no ato de rinação. Os ovinos 10 e 11, que receberam tratamento, apresentaram melhora no quadro clínico com recuperação total. As alterações observadas no exame do conteúdo ruminal variaram conforme a severidade dos sinais clínicos independente do tipo de alimentação fornecida. No momento da coleta do conteúdo ruminal para avaliação observou-se nos ovinos com quadros graves, moderado avermelhamento da mucosa ruminal. A intensidade dos sinais clínicos, o tempo da administração das favas até o aparecimento dos sinais clínicos, a evolução clínica e o desfecho dos ovinos do experimento 2 estão apresentados no Quadro 1. Os valores referentes a variações do pH após a administração da planta e sua relação com a ocorrência e intensidade das manifestações clínicas e evolução do quadro estão descritos no Quadro 2. Já os resultados da avaliação do conteúdo ruminal de nove ovinos do experimento 2 estão demonstrados nos Quadros 3 e 4.

O ovino 6, que no primeiro dia após a administração das favas apresentou distúrbios digestivos semelhantes aos demais ovinos do experimento, manifestou a partir do 2º dia, moderada icterícia que foi observada por um período de cinco dias. Os sinais digestivos continuaram junto com os hepáticos. As manifestações clínicas foram acompanhadas por elevação nos níveis séricos das enzimas hepáticas, que variaram de 99 a 853 UI de AST e de 61 a 329 UI de GGT. Nos demais ovinos, estas enzimas mantiveram-se dentro dos limites fisiológicos, correspondentes a 60-280 UI de AST e 20-52 UI de GGT (Meyer & Harvey, 2004).

No ovino 6 observou-se discreta retenção biliar, degeneração hidrópica difusa e moderada de hepatócitos, degeneração gordurosa discreta em alguns hepatócitos e infiltrados discretos de neutrófilos na biopsia realizada no dia 5 e essas alterações, embora com menor intensidade, ainda foram observadas na biopsia hepática do dia 9. O exame histológico das biopsias hepáticas dos demais ovinos não apresentaram lesões significativas. Nos ovinos 4 e 15, em que houve evolução fatal, as alterações macroscópicas foram semelhantes e consistiram em: mucosa ocular congesta; mucosa oral cianótica; vasos sanguíneos da traqueia ingurgitados; pulmões vermelhos escuros difusos com áreas brancas na superfície e não colapsados; áreas vermelhas escuras não delimitadas na pleura parietal; vasos sanguíneos ingurgitados e áreas vermelhas escuras não delimitadas na serosa do rúmen; conteúdo ruminal líquido espumoso alaranjado com presença de favas quebradas; áreas vermelhas multifocais na mucosa do abomaso; conteúdo intestinal líquido, principalmente ceco; fígado com bordos arredondados, padrão lobular evidente e áreas vermelhas escuras em sua superfície; rins difusamente vermelhos escuros; baço com bordos arredondados; bexiga repleta; e vasos sanguíneos do cérebro ingurgitados. O pH ruminal avaliado no momento da necropsia foi de 5.0 nos dois ovinos. Os achados histológicos do rúmen e retículo eram semelhantes aos observados no experimento 1, mas afetavam, também, o omaso. No fígado havia infiltrado de neutrófilos nos sinusoides hepáticos e necrose individual de hepatócitos.

A composição bromatológica das sementes do *E. contortisiliquum* estão apresentadas no Quadro 5.

DISCUSSÃO

As manifestações clínicas e as lesões observadas nos dois experimentos, com exceção do ovino 5 do experimento 2, foram características de acidose láctica ruminal aguda (ALRA) (NRC 2006, McGavin & Zachary 2009). Isso foi comprovado pelos valores de pH observados no experimento 2, no qual nos dois ovinos que apresentaram evolução fatal, o pH ruminal no momento da necropsia era de 5 enquanto que em diversos animais que sobreviveram o pH foi de 5 a 5,5. Valores inferiores a 5,5 são suficientes para causar ALRA (Dirksen 2005, Dijkstra et al. 2012, Kleen & Cannizzo 2012). ALRA ocorre espontaneamente em ruminantes que recebem grandes quantidades de carboidratos não fibrosos (milho, trigo e cevada) sem adaptação prévia (Ortolani 1995, Thoenfer et al. 2004, Nagaraja & Titgemeyer 2007^a). A bactéria *Streptococcus bovis* tem sido considerada como o principal agente causador da ALRA, devido a sua alta

capacidade de crescimento com substratos à base de amido, com a produção de ácido lático como o principal produto final da fermentação. A queda no pH ruminal é associada com o acúmulo de ácido lático, no qual pode levar a ALRA (Hobson & Stewart 1997). No presente estudo a análise bromatológica do *E. contortisiliquum* indicou uma relação de FDNcp para CNF de 1:2,2 (peso/peso) muito superior ao valor de 1:1 recomendado por Poore et al. (1993) para evitar depressão na digestão da fibra e manter a função ruminal normal. Isto corrobora com a hipótese de que os carboidratos fermentáveis (amido e açúcares) presentes na fração de CNF do *E. contortisiliquum* podem induzir a ALRA.

Os ovinos de ambos os experimentos, alimentados com capim-napier, feno de capim Tifton 85 e capim-braquiária, recebiam dieta rica em fibra e com pouca participação de carboidratos não fibrosos (CNF) e foram submetidos a jejum 24 horas antes da administração da planta. Tal procedimento pode ter favorecido a ocorrência de acidose, por levar a uma diminuição e perda da diversidade dos microrganismos, que permanecem em uma fase estacionária de crescimento (Mackie et al. 2002). Existem diversos protocolos de indução experimental da ALRA em ovinos (Afonso et al. 2005, Câmara et al. 2013), caprinos (Miranda Neto et al. 2005, Miranda Neto et al. 2011) e bovinos (Ortolani 1995, Thoenfer et al. 2004, Nagaraja & Titgemeyer 2007^b), que diferem entre si apenas quanto ao tipo e a dose do substrato fornecido, mas todos submetem aos animais a um jejum prévio à administração do substrato, visando ampliar o espaço no rúmen para introdução do mesmo. Estes protocolos também preconizam, prévio à indução de acidose, alimentar os animais exclusivamente com alimentos volumosos ou com baixos teores de concentrados nas dietas, objetivando manter reduzida a população de bactérias utilizadoras de lactato (Ortolani 1995, Thoenfer et al. 2004, Nagaraja & Titgemeyer 2007^b, Danscher et al. 2009).

O período do aparecimento dos sinais clínicos após o fornecimento da planta variou de 18 a 24 horas no experimento 1 e de 12 a 36 horas no experimento 2. Estes sinais são observados quando os valores do pH ruminal são próximos ou inferiores a 5,0 e os períodos estão de acordo com diversos relatos de ALRA experimentalmente induzida em bovinos que mencionam o aparecimento dos sinais entre 9 a 72 horas após a indução dependendo do protocolo utilizado (Ortolani 1995, Brown et al. 2000, Momcilovic et al. 2000, Thoenfer et al. 2004, Danscher et al. 2009, Rodrigues 2009).

Tokarnia et al. (1960) e Bacha (2012) comprovaram que há uma adaptação à ingestão de favas de *E. contortisiliquum* e que doses baixas repetidas resultam em maior resistência à intoxicação aguda. Os resultados deste trabalho sugerem que essa adaptação ocorre na flora ruminal evitando a acidose. Em situação de dietas com alto nível de concentrado os animais se adaptam ao alimento, mediante o aumento de microrganismos amilolíticos ruminais, que degradam o substrato, fazendo com que o animal consiga lidar com a maior quantidade de carboidratos não fibrosos na dieta (Mackie et al. 2002).

Todos os ovinos que apresentaram sinais moderados a severos incluindo os que morreram demonstraram valores de pH inferiores a 6,0. No entanto, dois ovinos em que o pH foi igual ou inferior a 5,5 apresentaram sinais discretos. Em sete ovinos ocorreram sinais clínicos, porém os valores do pH não atingiram níveis considerados críticos para a ocorrência de ALRA. De acordo com Mould & Orskov (1984) no processo de acidose ruminal parte dos efeitos não podem ser explicados somente pela redução do pH, há o efeito do substrato que foi descrito como "efeito carboidrato". Resultados indicaram que 0,25 da variação observada na relação acetato para propionato foram atribuídas ao pH e 0,75 para o tipo de alimento na dieta, dando consistência ao conceito de que pelo menos uma parte dos efeitos observados na ALRA são independentes do pH e mais relacionados com o substrato fermentado (Calsamiglia et al. 2012). Com a ingestão de favas de *E. contortisiliquum* não pode ser descartada a possibilidade de que haja um efeito tóxico da planta sobre a parede dos pré-estômagos causando atonia ruminal que poderia colaborar para a ocorrência da acidose.

Há de se destacar que a administração das favas propiciou o fornecimento de até 234 g CNF/animal/dia, como no caso do animal 4. Essa quantidade é relevante quando se considera a dieta total. De acordo com NRC (2006), teores acima de 45-50% de CNF são extremamente altos e associados à maior possibilidade de ocorrência de distúrbios relacionados à acidose ruminal, resultado do excesso de carboidratos de fermentação rápida no rúmen (pectina, amido e açúcares). Nos experimentos anteriormente realizados com fruto de *E. contortisiliquum*, esses aspectos não foram avaliados. Neste experimento o emprego de ovinos canulados no rúmen possibilitou a obtenção de amostras para o acompanhamento de variações no pH e análise do fluido ruminal.

Neste experimento, apenas um ovino (ovino 6), após manifestar sinais clínicos de distúrbios digestivos, apresentou sinais de insuficiência hepática caracterizada por icterícia, elevações dos níveis séricos de GGT e AST e alterações histológicas na biópsia hepática. Fotossensibilização associada a lesões hepáticas são descritas em surtos espontâneos de intoxicação por *E. contortisiliquum* (Grecco et al. 2002, Mendonça et al. 2009). Produtores rurais e médicos veterinários também descrevem a fotossensibilização hepatogênica e o aborto como as principais manifestações clínicas da intoxicação (Tokarnia et al. 1999). Essas condições dificilmente são reproduzidas (Tokarnia et al. 1999, Mendonça et al. 2009) ou são

reproduzidas com discreta intensidade em condições experimentais (Grecco et al. 2002), enquanto que distúrbios digestivos são reproduzidos com frequência (Tokarnia et al. 1999, Grecco et al. 2002, Mendonça et al. 2009). A ausência de fotossensibilização no ovino 6, apesar da intensidade das lesões hepáticas, pode ser devido a que o mesmo possuía pele pigmentada o que é considerado um fator limitante para a manifestação de fotodermatite em ovinos intoxicados por outras plantas fotossensibilizantes (Saturnino et al. 2010). Os resultados deste trabalho sugerem que nos surtos espontâneos as lesões hepáticas ocorrem quando os animais, em consequência do tipo de alimentação e da quantidade de favas ingeridas diariamente, não são afetados por acidose e ingerem doses suficientes para causar lesões hepáticas. A hepatotoxicidade de *E. contortisiliquum* tem sido associada à presença de saponinas triterpênicas bisdesmosídicas (enterolosaponina A, B e C e contortisilioside B) que foram tóxicas para macrófagos e/ou para células de linfoma murino (Mimaki et al. 2003, 2004).

CONCLUSÃO

Conclui-se que, em ovinos alimentados com volumosos, as favas de *E. contortisiliquum* administradas após jejum de 24 horas em doses de 10g/kg PC ou maiores provocam acidose láctica ruminal aguda, a qual pode ser severa e causar a morte. Nestas mesmas condições, a insuficiência hepática foi reproduzida em apenas um ovino, sugerindo que as lesões no fígado podem ocorrer em animais que por outro tipo de alimentação não vão sofrer acidose.

Agradecimentos.- À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de doutorado e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq nº 14/2011 - Projeto Universal Proc.483211/2012-5) e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para o Controle das Intoxicações por Plantas (CNPq, Proc. 573534/2008-0) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- Afonso J.A.B., Kuchembuck M.R.G., Feltrin L.P.Z., Laposy C.B., Kohayagawa A., Mendonça C.L. & Takahira R.K. 2005. Avaliação do uso da monensina sódica na prevenção da acidose láctica ruminal experimental em ovinos. *Vet. Not.* 11(1): 35-43.
- AOAC. Association Official Analytical Chemists. 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th., Gaithersburg, MD, USA.
- Bacha F.B. 2012. Intoxicação experimental por *Enterolobium contortisiliquum* em ovinos: caracterização clínica, patológica e efeito da adaptação ao consumo da planta. Dissertação de Mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 38p.
- Benicio T.M.A., Nardelli M.J., Nogueira F.R.B., Araújo J.A.S. & Riet-Correa F. 2007. Intoxication by the pods of *Enterolobium contortisiliquum* in goats, p.67-71. In: Panter K.E., Wierenga T.L. & Pfister J.A. (Eds), Poisonous Plants. Global Research and Solutions. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, UK.
- Bezerra C.W.C., Medeiros R.M.T., Rivero B.R.C., Dantas A.F.M., Amaral F.R.C. 2012. Plantas tóxicas para ruminantes e eqüídeos da microrregião do Cariri Cearense. *Ciência Rural.* 42(6): 1070-1076.
- Bonel-Raposo J., Riet-Correa F., Guim T.N., Schuch I.D., Grecco F.B. & Fernandes C.G. 2008. Acute poisoning and abortions in guinea pigs by the pods of *Enterolobium contortisiliquum* (Leg. Mimosoidae). *Pesq. Vet. Bras.* 28(12): 593-596.
- Brown M.S., Krehbiel C.R., Galyean M.L., Remmenga M.D., Peters J.P., Hibbard B., Robinson J. & Moseley W. M. 2000. Evaluation of models of acute and subacute acidosis on dry matter intake, ruminal fermentation, blood chemistry, and endocrine profile of beef steers. *Journal of Animal Science.* 78(12): 3155-3168.
- Calsamiglia S., Blanch M., Ferret A. & Moya D. 2012. Is subacute ruminal acidosis a pH related problem? Causes and tools for its control. *Animal Feed Science and Technology.* 172: 42-50.
- Câmara A., Afonso J.A.B., Mendonça C.L. & Vieira A.C.S. 2013. Efeito da salinomina na prevenção da acidose láctica ruminal experimental em ovinos. *Ci. Anim. Bras.* 14(1): 65-73.
- Dansch A.M., Enemark J.M.D., Telezhenko E., Capion N., Ekstrom C.T. & Thoenner, M.B. 2009. Oligofrutose overloads induces lameness in cattle. *Journal of Dairy Science.* 92(2): 607-616.
- Dijkstra J., Ellis J.L., Kebreab E., Strathe A.B., López S., France J. & Bannink A. 2012. Ruminal pH regulation and nutritional consequences of low pH. *Animal Feed Science and Technology.* 172(1-2): 22-33.
- Dirksen G. 2005. Enfermedades de los órganos digestivos y lapared abdominal, p. 325-631. In: Dirksen G., Gründer H.D. & Stöber M. *Medicina Interna y Cirugía del Bovino.* 4 ed. Editorial Inter-Médica, Buenos Aires.
- Goering H.K. & Van Soest P.J. 1970. Forage Fiber Analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications), USDA Agricultural Handbook, n. 379, p.20.
- Grecco F.B., Dantas A.F.M., Riet-Correa F., Leite C.G.D., Raposo J.B. 2002. Cattle intoxication from *Enterolobium contortisiliquum* pods. *Vet. Human Toxicol.* 44(3): 160-162.
- Hobson P.N. & Stewart C.S. 1997. The rumen microbial ecosystem. Chapman & Hall, New York, 719p.
- Kleen J.N. & Cannizzo C. 2012. Incidence, prevalence and impact of SARA in dairy herds. *Animal Feed Science and Technology.* 172(1-2): 4-8.
- Lorenzi H. 1992. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Plantarum, Nova Odessa. 352p.
- Mackie R.I., Mcsweeney C.S. & Klieve A.V. 2002. Microbial ecology of the ovine rumen. In: Freer M. & Dove H.(eds) *Sheep nutrition.* p.71-94.
- McGavin M.D. & Zachary J.F. 2009. Bases da Patologia em Veterinária. 4ed. Elsevier, Rio de Janeiro. 877p.
- Méndez M. C. & Riet-Correa F. 2000. Plantas que causam fotossensibilização hepatógena, p.23. *Plantas Tóxicas e Micotoxícoses.* Editora e Gráfica Universitária/UFPel, Pelotas.
- Méndez M. C. & Riet-Correa F. 2007. Intoxicação por plantas e micotoxinas, p.99-221. In: Riet-Correa F. et al, *Doenças de Ruminantes e Equídeos.* 3 ed. Vol. 2. Pallotti, Santa Maria.
- Mendonça C.L. & Afonso J.A.B. 2007. Análise do fluido ruminal, p.308-313. In: Riet-Correa F. et al, *Doenças de Ruminantes e Equídeos.* 3 ed. Vol. 2. Pallotti, Santa Maria.
- Mendonça F.S., Evêncio-Neto J., Baratella-Evêncio L., Dória R.G.S., Freitas S.H., Pelegrini L.F., Cruz R.A.S., Ferreira E.V. & Colodel E.M. 2009. Natural and Experimental Poisoning of Cattle by *Enterolobium contortisiliquum* Pods (Fabaceae Mimosoideae) in Central-Western Brazil. *Acta Vet. Brno* 78: 621-625.
- Meyer D.J. & Harvey, J.W. 2004. *Veterinary laboratory medicine: interpretation & diagnosis.* 2ed. Saunders, Philadelphia. 351p.
- Mimaki Y, Harada H, Sakuma C, Haraguchi M, Yui S, Kudo T, Yamazaki M, Sashida Y. 2003. Enterolosaponins A and B, novel triterpene bisdesmosides from *Enterolobium contortisiliquum*, and evaluation for their macrophage-oriented cytotoxic activity. *Bioorg. Med. Chem. Letters* 13: 623-627.

- Mimaki Y, Harada H, Sakuma C, Haraguchi M, Yui S, Kudo T, Yamazaki M, Sashida Y. 2004. Contortisiliosides A–G: isolation of seven new triterpene bisdesmosides from *Enterolobium contortisiliquum* and their cytotoxic activity. *Helv. Chim. Acta* 87: 851–865.
- Miranda Neto E. G., Afonso J.A.B., Mendonça C.L. & Almeida M.Z.P.R.B. 2005. Estudo clínico e características do suco ruminal de caprinos com acidose láctica induzida experimentalmente. *Pesq. Vet. Bras.* 25(2): 73-78.
- Miranda Neto E.G., Silva S.T.G., Mendonça C.L., Drummond A.R.F. & Afonso J.A.B. 2011. Aspectos clínicos e a bioquímica ruminal de caprinos submetidos à acidose láctica experimental e suplementados ou não com monensina sódica. *Pesq. Vet. Bras.* 31(5): 416-424.
- Momcilovic D., Herbein J.H., Wittier W.D. & Polan C.E. 2000. Metabolic alterations associated with an attempt to induce laminitis in dairy calves. *Journal of Dairy Science.* 83(3): 518-525.
- Mould F.L. & Orskov E.R. 1984. Manipulation of ruminal fluid pH and its influence on cellulolysis in sacco, dry matter degradation and the rumen microflora of sheep offered either hay or concentrate. *Animal Feed Science and Technology.* 10: 15-30.
- Nagaraja T.G. & Lechtenberg K.F. 2007^a. Acidosis in feedlot cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice.* 23(2): 333-350.
- Nagaraja T.G. & Titgemeyer E.C. 2007^b. Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. *Journal of Dairy Science.* 90: E17-E38.
- NRC . National Research Council. 2006. Nutrient requirements of small ruminants. 362p.
- Ortolani E. L. 1995. Induction of lactic acidosis in cattle with sucrose: relationship between dose, rumen fluid pH and animal size. *Veterinary and Human Toxicology.* 37(5): 462-464.
- Poore M.H., Moore J.A., Swingle R.S., Eck T.E. & Brown W.H. 1993. Response of lactating Holstein cows to diets varying in fiber source and rumen starch degradability. *Journal of Dairy Science.* 76: 2235-2243.
- Pott A. & Pott V. J. 1994. Plantas do pantanal. EMBRAPA, Corumbá. 320p.
- Riet-Correa F., Medeiros R.M.T. & Schild A.L. 2011. A review of poisonous plants that cause reproductive failure and malformations in the ruminants of Brazil. *J. Appl. Toxicol.* 32(4): 245-254.
- Rodrigues F.A.M.L. 2009. Tratamento adicional da acidose láctica ruminal aguda em bovinos por meio de infusão de solução salina hipertônica (7,2%). Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 118p.
- Saturnino K.C., Mariani T.M., Barbosa-Ferreira M., Brum K.B., Fernandes C.E.S. & Lemos R.A.A. 2010. Intoxicação experimental por *Brachiaria decumbens* em ovinos confinados. *Pesq. Vet. Bras.* 30(3): 195-202.
- Sniffen C.J., O'Connor J.D., Van Soest P.J., Fox D.G. & Russell J.B. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science.* 70: 3562-3577.
- Thoenfer M.B., Pollit C.C., Van Eps A.W., Milinovich G.J., Trott D.J., Wattle O. & Andersen P.H. 2004. Acute bovine laminitis: a new induction model using alimentary oligofrutose overload. *Journal of Dairy Science.* 87(9): 2932-2940.
- Tokarnia C. H., Canella C. F. C., Döbereiner J. 1960. Intoxicação experimental pela fava “Timbaúba” (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.) em bovinos, p. 73-81. *Arqs. Inst. Biol. Animal*, Rio de Janeiro.
- Tokarnia C.H., Döbereiner J., Dutra I.S., Brito I.S., Chagas B.R., França T.N. & Brust L.A.G. 1999. Experimentos em bovinos com as favas de *Enterolobium contortisiliquum* e *E. timbouva* para verificar propriedades fotossensibilizantes e/ou abortivas. *Pesq. Vet. Bras.* 19(1): 39-45.
- Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas Tóxicas do Brasil. 2^a ed. Helianthus, Rio de Janeiro. 586p.

FIGURAS

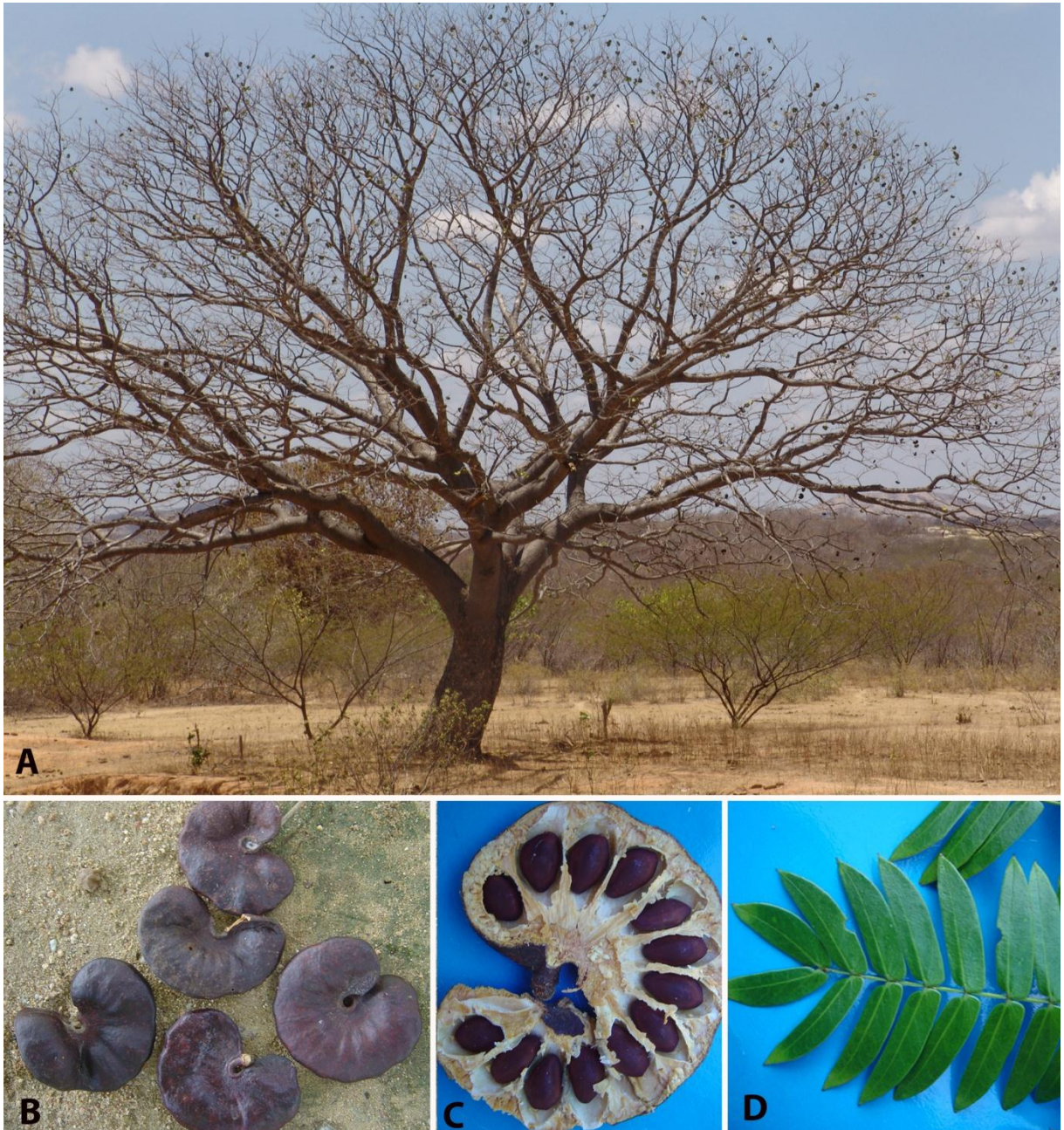


Figura 1. *Enterolobium contortisiliquum*. A) Árvore. B) Favas no chão. C) Fava aberta com as sementes dentro. D) Folhas.

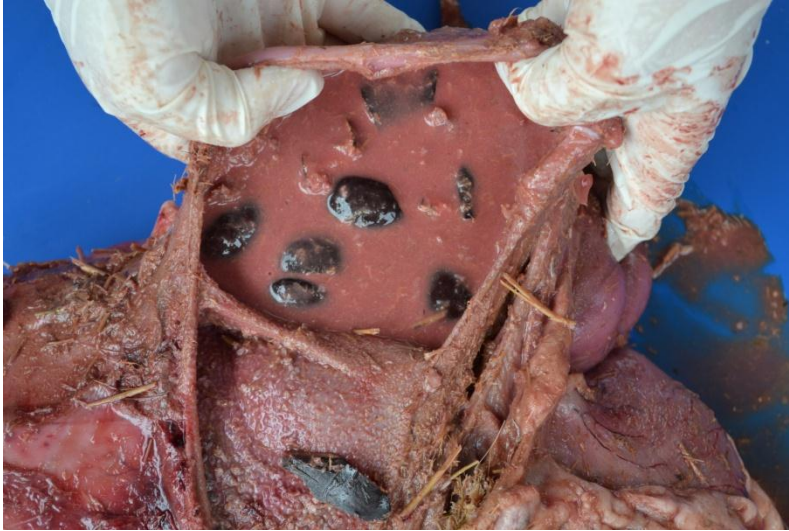


Figura 2. Intoxicação experimental por *Enterolobium contortisiliquum* em ovinos. Conteúdo ruminal líquido alaranjado contendo favas quebradas.

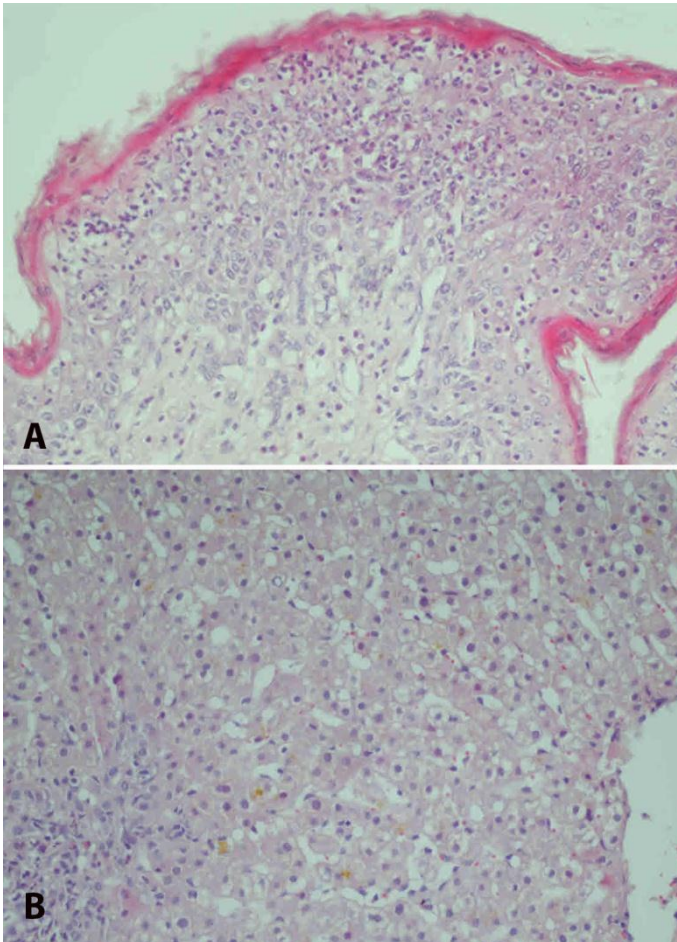


Figura 3. Ovíno experimentalmente intoxicado com *Enterolobium contortisiliquum*. A) Rumen mostrando degeneração balonosa das células da mucosa com debris celulares, necrose e presença de neutrófilos. HE, 20x. B) Fígado mostrando discreta retenção biliar, degeneração hidrópica moderada e difusa de hepatócitos, degeneração gordurosa leve em alguns hepatócitos e discreto infiltrado de neutrófilos. HE, 20x.

QUADROS

Quadro 1. Peso corporal dos ovinos do experimento 2, número de doses e dose total administradas, intensidade dos sinais clínicos, tempo entre administração das favas de *Enterolobium contortisiliquum* e o aparecimento dos sinais clínicos, evolução clínica e desfecho da reprodução da intoxicação.

Ovino Nº	Peso corporal (kg)	Nº de doses	Dose total (g)	Intensidade dos sinais clínicos	Tempo entre administração das favas e o aparecimento dos sinais clínicos	Evolução clínica	Desfecho
4 ^a	51	2	1.020	+++	24 horas	20 horas	Morte
5 ^a	46.5	3	1.395	-	-	-	-
6 ^a	47	1	470	++	12 horas	4 dias	Recuperação
7 ^a	46	3	1.380	++	30 horas	10 horas	Recuperação
8 ^a	47	3	1.410	+	24 horas	12 horas	Recuperação
9 ^b	56.5	3	1.695	+	24 horas	12 horas	Recuperação
10 ^b	42.5	2	850	+++	24 horas	3 dias	Recuperação
11 ^b	59	2	1.180	++	12 horas	4 dias	Recuperação
12 ^b	53	2	1.060	+	24 horas	20 horas	Recuperação
13 ^b	42.5	3	1.275	+	30 horas	2 dias	Recuperação
14 ^c	47	3	1.410	++	24 horas	12 horas	Recuperação
15 ^c	47.6	1	476	+++	18 horas	N.O.	Morte
16 ^c	39	3	1.170	+	36 horas	20 horas	Recuperação
17 ^c	29	1	290	++	12 horas	3 dias	Recuperação
18 ^c	46	1	460	+++	12 horas	3 dias	Recuperação

^aOvinos alimentados com capim-napier; ^bOvinos alimentados com feno de Tifton; ^cOvinos alimentados com *Brachiaria* sp.+discreto; ++moderado; +++acentuado. N.O.não observado. -ausência de sinais clínicos.

Quadro 2. Evolução da aferição do pH realizada a cada 24 horas dos ovinos do experimento 2 na reprodução da intoxicação por *Enterolobium contortisiliquum*.

Identificação	pH hora 0	pH 24 hrs	pH 48 hrs	pH 72 hrs	Intensidade dos sinais clínicos	Desfecho
4	7.0	5.5	-	-	+++	Morte
5	7.0	6.0	7.0	6.0	-	-
6	7.0	6.0	6.0	6.5	++	Recuperação
7	7.0	6.0	7.0	7.0	++	Recuperação
8	7.0	6.5	7.0	7.0	+	Recuperação
9	7.0	5.5	6.0	7.0	+	Recuperação
10	6.5	6.0	5.0	7.0	+++	Recuperação
11	6.5	6.0	5.0	6.0	++	Recuperação
12	6.5	6.0	6.0	6.0	+	Recuperação
13	7.5	6.5	6.0	6.0	+	Recuperação
14	8.0	6.0	6.0	7.0	++	Recuperação
15	7.0	5.0 ^N	-	-	+++	Morte
16	7.0	5.0	6.5	6.0	+	Recuperação
17	7.0	6.0	6.0	7.0	++	Recuperação
18	7.0	5.0	6.5	6.5	+++	Recuperação

^Nmomento da necropsia. -ausência de sinais clínicos.

Quadro 3. Avaliação do conteúdo ruminal dos ovinos do experimento 2 no terceiro dia de reprodução da intoxicação por *Enterolobium contortisiliquum*

Severidade dos sinais clínicos	Quantidade de ovinos	Cor	Consistência	Odor	Tempo de sedimentação	Azul de metileno
Grave	2	castanho hemorrágico	Aquoso	Pútrido	> 8 minutos	> 8 minutos
Moderado	3	Castanho	aquoso/viscoso	Ácido	< 8 minutos	< 8 minutos
Leve	3	verde oliva	Viscoso	aromático	< 8 minutos	< 8 minutos

Quadro 4. Avaliação do conteúdo ruminal dos ovinos do experimento 2 no terceiro dia de reprodução da intoxicação por *Enterolobium contortisiliquum*

Severidade dos sinais clínicos	Quantidade de ovinos	Infusórios			
		Vivos X Mortos	Motilidade	Tamanho	Densidade
Grave	2	todos mortos	XXX	só pequenos	Pouquíssima
Moderado	3	3%	+	só pequenos	Pouca
Leve	3	10 - 30%	+	peq > méd > gran	Pouca

Quadro 5. Composição bromatológica e valor nutricional estimado das sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

Parâmetros	Teores
Matéria Seca - MS (g/kg)	852,9
Matéria Mineral - MM (g/kg MS)	38,1
Proteína Bruta - PB (g/kg MS)	170,9
Extrato Etéreo - EE (g/kg MS)	10,5
Fibra em Detergente Neutro - FDN (g/kg MS)	255,8
Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro - NIDN (g/kg MS)	2,1
Proteína Insolúvel em Detergente Neutro - PIDN (g/kg MS)	13,1
Fibra em Detergente Neutro corrigido para proteína FDN _{cp} (g/kg MS)	242,7
Carboidratos Não Fibrosos - CNF (g/kg MS)	537,8
Nutrientes digestíveis totais - NDT (g/kg MS)	764,0

Carboidratos totais - CHOT=100-(%PB+%EE+%MM) e CNF=CHOT-FDN (Sniffen et al, 1992)

ANEXO 1 - ARTIGO:**Dermatofilose em bezerros da raça Nelore no Mato Grosso do Sul**

Flávia Barbieri Bacha; Tatiane Cargin Faccin; Stephanie Carrelo Lima;

Cássia Rejane Brito Leal; Ricardo Antônio Amaral Lemos

Artigo publicado na revista SEMINA

DOI: 10.5433/1679-0359.2014v35n4p1947

Dermatofilose em bezerros da raça Nelore no Mato Grosso do Sul

Dermatophilosis in Nelore calves in Mato Grosso do Sul

Flávia Barbieri Bacha¹; Tatiane Cargin Faccin^{2*}; Stephanie Carrelo Lima³;

Cássia Rejane Brito Leal⁴; Ricardo Antônio Amaral Lemos⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho foi descrever dois surtos de dermatofilose em bezerros da raça Nelore no Estado de Mato Grosso do Sul com características epidemiológicas peculiares à região Centro-Oeste. As taxas de morbidade e letalidade foram de 50% e 0,0025% no surto 1 e, 12,5% e 10% no surto 2, respectivamente. Apenas bezerros da raça Nelore com idade entre 5 e 60 dias foram afetados. A maioria dos casos ocorreu em pastagens de *Brachiaria brizantha* durante o período chuvoso do ano. Nos dois surtos, os sinais se iniciavam com espessamento da pele, seguido por lacrimejamento e formação de crostas ao redor dos olhos e focinho. Nos casos mais graves, as lesões disseminavam-se pela face e por todo o corpo, evoluindo para acentuado espessamento generalizado da pele, com formação de dobras. As lesões de pele caracterizaram-se, histopatologicamente, por dermatite supurativa e hiperqueratose. O diagnóstico foi confirmado pela visualização de estruturas basofílicas² filamentosas morfológicamente compatíveis com *Dermatophilus congolensis* em esfregaços corados por Gram. Os tratamentos com estreptomicina, oxitetraciclina ou penicilina associada à estreptomicina utilizados nos bezerros demonstraram ser eficientes. A doença foi confundida pelos produtores com fotossensibilização hepatógena causada por ingestão de *Brachiaria* spp. Este artigo discute estes resultados com vistas a auxiliar o diagnóstico correto da dermatofilose que é importante para a realização do tratamento adequado e de medidas de controle eficazes, minimizando as perdas causadas por esta doença.

Palavras-chave: *Dermatophilus congolensis*, dermatite, *Brachiaria brizantha*, bovinos

Abstract

The objective of this study was to describe two outbreaks of dermatophilosis in Nelore calves in the State of Mato Grosso do Sul with epidemiological characteristics peculiar to the Midwest. Morbidity and mortality rates were 50% and 0.0025% in the outbreak 1, and 12.5% and 10% in the outbreak 2, respectively. Only Nelore calves aging between 5 and 60 days were affected. Most cases occurred on pastures of *Brachiaria brizantha* during the rainy season. In both outbreaks, the signs started with skin

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande, MS. E-mail: flaviabacha@hotmail.com

²Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS, Campo Grande, MS. E-mail: tatifaccin@hotmail.com

³Discente do Programa de Residência Profissional em Medicina Veterinária, FAMEZ/UFMS, Campo Grande, MS. E-mail: stephanie_k_lima@hotmail.com

⁴Prof., FAMEZ/UFMS, Campo Grande, MS. E-mail: cassia.leal@ufms.br; ricardo.lemos@ufms.br

thickening followed by weeping and crusting around the eyes and muzzle. In more severe cases, lesions disseminated throughout the face and the body, evolving to generalized marked thickening of the skin and wrinkling. Histology of skin lesions showed suppurative dermatitis and hyperkeratosis. The diagnosis was confirmed by viewing basophilic filamentous structures morphologically consistent with *Dermatophilus congolensis* in Gram stained smears. The treatment with streptomycin, oxytetracycline or penicillin associated with streptomycin used in calves demonstrated to be effective. The disease has been misdiagnosed, by the farmers, with hepatic photosensitization caused by *Brachiaria* spp. ingestion. This article discusses these results with the aim to help in the correct diagnosis of dermatophilosis, which is important to achieve the adequate treatment and effective control measures to minimize the losses caused by this disease.

Key words: *Dermatophilus congolensis*, dermatitis, *Brachiaria brizantha*, cattle

INTRODUÇÃO

A dermatofilose bovina é uma dermatite, causada por um actinomiceto Gram positivo, denominado *Dermatophilus congolensis*, que acomete uma grande variedade de animais domésticos, selvagens e também humanos (ZARIA; AMIN, 2004; GINN; MANSELL; RAKICH, 2007). A bactéria está presente na pele, que atua como barreira contra a infecção, desde que não tenha sua integridade comprometida (AMBROSE, 1996). Sua transmissão ocorre após contato com animais portadores, e a doença é mais comum em áreas tropicais e subtropicais, quentes e úmidas, após o início do período chuvoso (GINN; MANSELL; RAKICH, 2007).

Uma vez que a bactéria não é considerada de alta patogenicidade, a evolução do quadro clínico é dependente de vários fatores. Formas clínicas agudas, subagudas ou crônicas são caracterizadas pelo desenvolvimento de dermatite exsudativa superficial, seguida por formação de crostas, alopecia e espessamento da pele (ZARIA; AMIN, 2004; GINN; MANSELL; RAKICH, 2007). O estresse causado por desmama e carência alimentar ou traumatismos associados a períodos chuvosos e quentes, levam ao desequilíbrio das barreiras superficiais de defesa imunológica inespecífica. Esses fatores levam à quebra da integridade da pele, permitindo que os zoósporos de *D. congolensis* invadam o tegumento produzindo dermatite bacteriana (PEREIRA; MEIRELES, 2007). Em Mato Grosso do Sul, quando ocorre em bovinos da raça Nelore, a doença é conhecida como “mela” ou “chorona” (LEMOS; POZO; SILVEIRA, 1998; LEMOS; SILVEIRA, 2008). Esta condição geralmente está associada a bezerros mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha*, o que tem levado produtores e médicos veterinários a confundirem a doença com quadros de fotossensibilização que ocorrem em pastagens do gênero *Brachiaria*.

O presente trabalho tem como objetivo descrever dois surtos de dermatofilose em bezerros da raça Nelore no Estado de Mato Grosso do Sul com características epidemiológicas peculiares à região Centro-Oeste.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois surtos de dermatofilose foram acompanhados pelo Laboratório de Anatomia Patológica (LAP) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) em 2010. O surto 1 ocorreu em outubro, no município de Camapuã e o surto 2 no município de Dois Irmãos do Buriti, em dezembro.

Durante as visitas foram colhidos dados epidemiológicos referentes ao rebanho e às características da pastagem. Os exames clínicos em bovinos doentes e coleta de material para exame laboratorial também foram realizados. As crostas foram coletadas manualmente com utilização de luvas, colocadas em saco plástico estéril, encaminhadas para o Laboratório de Bacteriologia da FAMEZ/UFMS onde foram preparados esfregaços corados pela técnica de Gram para pesquisa de *D. congolensis*. Foi realizada biopsia de pele no local das lesões em três bezerros do surto 1 e em um bezerro do surto 2. Os fragmentos de pele foram fixados em formol 10%, processados rotineiramente para exame histológico, incluídos em parafina, cortados a 5 µm de espessura e corados pela hematoxilina-eosina.

Os dados sobre a precipitação mensal acumulada (PMA) durante os surtos foram obtidos a partir do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Centro de Monitoramento de Tempo, do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (Cemtec- MS), Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (Agraer).

RESULTADOS

O surto 1 acometeu 400 bezerros da raça Nelore, de um total de 800, com idade entre 15 e 40 dias, dos quais um morreu. A maioria dos bezerros era mantida em pastagem de *B. brizantha* cv. MG5, *B. brizantha* cv. Marandu e uma pequena parte em *B. decumbens*. O rebanho apresentava elevada infestação de moscas *Haematobia irritans*. Segundo o administrador, alguns animais afetados durante este surto eram filhos de vacas, cujos bezerros também apresentaram a doença em anos anteriores. A parição iniciou-se em agosto (PMA = 1 mm), os primeiros casos foram observados em setembro (PMA = 30 mm), após o início das chuvas e a maioria dos casos ocorreu em outubro (PMA = 99 mm) (INMET, 2010). O tratamento foi realizado com 1000 mg de oxitetraciclina, 500 mg de estreptomicina ou 600000 UI de penicilina associada à 630 mg de estreptomicina em dose única, por via intramuscular, conforme a disponibilidade do medicamento na propriedade. Este tratamento foi eficaz na maioria dos casos, porém quando não havia melhora clínica, o tratamento era repetido após sete dias e acompanhado por banhos com sulfato de cobre e iodo nos bezerros com os sinais clínicos mais graves. Havia, nesta propriedade, outros 200 bovinos com um manejo diferenciado que consistia em colocar os bezerros com até 30 dias de idade em *B. decumbens*, de 30 a 60 dias em *B. brizantha* baixa

e após 60 dias em *B. brizantha* bem desenvolvida. Neste manejo apenas quatro bezerros apresentaram lesões semelhantes.

A propriedade na qual ocorreu o surto 2 possuía 760 bezerros da raça Nelore e 40 mestiços Pardo Suíço. Adoeceram 100 bezerros, todos da raça Nelore com idade entre cinco e 60 dias, e destes, 10 morreram. O rebanho era dividido em lotes mantidos em pastagens distintas, constituídas de *B. brizantha* cv. MG5, *B. brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Massai, neste último, os bezerros estavam com alta infestação de carrapatos. Nesta propriedade havia bovinos em pasto de *B. decumbens*, onde não ocorreram casos da doença. Outro fato digno de nota é que, em um pasto de *B. brizantha* cv. MG5 bem desenvolvido havia um lote de 54 primíparas em que todos os bezerros adoeceram. O funcionário relatou que os casos aumentavam na época das chuvas. No ano de ocorrência do surto, o período de chuva iniciou-se no mês de setembro atingindo uma PMA de 85 mm. Nos meses de outubro, novembro e dezembro a PMA foi de 142 mm, 186 mm e 132 mm respectivamente (INMET, 2010). O tratamento conduzido pelo proprietário consistia em 15 g de estreptomicina e 10 mg de dexametasona para os casos graves e 1600 mg de oxitetraciclina para os casos menos graves, ambos associados com o fornecimento de núcleo homeopático no sal mineral. Este tratamento também foi realizado em 2009 e a letalidade foi 40%. Diante desses resultados insatisfatórios, o tratamento foi alterado, por recomendação de um médico veterinário, para 4000 mg de oxitetraciclina por bezerro em dose única, por via intramuscular, obtendo-se resultados satisfatórios. Segundo relato do funcionário, a doença também ocorreu em anos anteriores e foi confundida com fotossensibilização.

Nos dois surtos, os sinais iniciavam-se com espessamento e perda da elasticidade da pele ao redor dos olhos, resultando em lacrimejamento, seguido por formação de crostas ao redor dos olhos e focinho que eram removidas facilmente. Posteriormente, houve acentuado espessamento generalizado da pele, com formação de dobras. Casos não tratados evoluíram para formação difusa de crostas pelo corpo com áreas extensas de alopecia na região ventral do abdômen e na face medial dos membros pélvicos. Nestes casos, os bezerros assumiram uma coloração amarelada ou acinzentada. Os bezerros que apresentaram alopecia evidenciaram pele despigmentada (Figura 1). Em nenhum dos surtos observou-se melhora espontânea dos sinais clínicos. Foram observadas miíases secundárias e diarreia associadas à doença no surto 2. No exame histopatológico das lesões de pele nos dois surtos foi observada dermatite supurativa e hiperqueratose. No exame bacteriológico direto foi detectada presença de formas típicas de *D. congolensis* pela demonstração de cocos Gram positivos dispostos em linhas paralelas, em forma de filamentos ramificados.

DISCUSSÃO

O diagnóstico da dermatofilose baseou-se no quadro clínico, no exame histopatológico de biópsias de pele e na visualização de estruturas basofílicas filamentosas morfológicamente

compatíveis com *D. congolensis* em esfregaços corados por Gram (ZARIA; AMIN, 2004; GINN; MANSELL; RAKICH, 2007; PEREIRA; MEIRELES, 2007). Entretanto, nos casos do presente estudo foram observadas algumas particularidades relacionadas à epidemiologia e ao quadro clínico, as quais podem ser atribuídas ao fato desses surtos ocorrerem em bovinos da raça Nelore criados em condições extensivas. Não foram encontrados estudos detalhados sobre a caracterização clínica e epidemiológica da dermatofilose em zebuínos mantidos em pastagens no Brasil. Em uma descrição da doença em bovinos Nelore, feita por Cunha et al. (2010), as condições de criação eram intensivas.

A maioria dos casos ocorreu em pastagens de *B. brizantha* durante o período chuvoso do ano que se iniciou em setembro com precipitação mensal acumulada de 30 mm no surto 1 e 85 mm no surto 2 (INMET, 2010). Isso pode ser explicado pelas características morfológicas da planta que provocam micro lesões na pele favorecendo a penetração do agente. O trauma de pele e a umidade prolongada são os dois fatores mais importantes envolvidos na patogênese da doença. Os zoósporos são incapazes de superar as barreiras de proteção do pelo, da película lipídica superficial e do estrato córneo e, sua entrada é facilitada pela quebra na superfície da pele. Traumas por ectoparasitas e vegetações grosseiras podem atuar como portas de entradas para o micro-organismo. Os carrapatos e moscas também podem atuar como vetores mecânicos. Além do trauma de pele, a umidade prolongada é necessária para ativação, proliferação e disseminação dos zoósporos e também pode agir na barreira da pele através da dissolução da película lipídica superficial e do amolecimento do estrato córneo (GINN; MANSELL; RAKICH, 2007).

A ocorrência de casos em pastos de *P. maximum* no surto 2 pode ter sido em decorrência da alta infestação de carrapatos. Em Mato Grosso do Sul, surtos com casos graves caracterizados por lesões generalizadas e mortes por septicemia foram diagnosticados em bovinos das raças Brangus e Braford associados a elevadas infestações por carrapatos (LEMOS; SILVEIRA, 2008). Infestações elevadas por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* são associadas à ocorrência de lesões generalizadas de dermatofilose e, como essas lesões não ocorrem somente nos locais de predileção do carrapato, acredita-se que a importância da infestação parasitária está relacionada à imunossupressão do hospedeiro mais do que a transmissão biológica ou mecânica (GINN; MANSELL; RAKICH, 2007; LEMOS; SILVEIRA, 2008). As lesões de pele ocorrem devido à hipersensibilidade retardada como resultado da alimentação repetida dos carrapatos, fornecendo uma porta de entrada para *D. Congolensis*, aos efeitos sistêmicos dos fatores imunomoduladores, como a prostaglandina E2 (PGE2) presente na saliva de carrapatos, não sendo assim fatores predisponentes à doença (ZARIA; AMIN, 2004).

Nesse estudo os percentuais de morbidade e letalidade foram de 50% e 0,0025% no surto 1 e, 12,5% e 10% no surto 2, respectivamente. Nos casos em que o tratamento empregado foi realizado com fármacos administrados na posologia correta, a letalidade foi baixa. Por outro lado, a não realização do tratamento ou a utilização de subdoses resultou em coeficientes de letalidade de 10%. Existem poucos relatos sobre os coeficientes de morbidade e letalidade da doença no Brasil. Em outro

surto relatado no Mato Grosso do Sul, em bezerros da raça Nelore, a morbidade foi de 18,63% (LEMOS; FERREIRA; POZO, 1996). Estudos realizados em países africanos mencionam taxas de prevalência de até 50% durante as estações chuvosas (ZARIA; AMIN, 2004).

No presente estudo foram afetados apenas bezerros com idade entre 5 e 60 dias. Em outro relato da doença em Mato Grosso do Sul, a idade variou de 60 a 90 dias (LEMOS; FERREIRA; POZO, 1996). Outros autores revelam que bovinos de todas as idades são susceptíveis, incluindo bezerros com poucas semanas de vida (ZARIA; AMIN, 2004; PEREIRA; MEIRELES, 2007; RADOSTITS et al., 2007). Não foi possível determinar por que nestes surtos apenas os bezerros foram acometidos. A infecção congênita tem sido reportada em cordeiros e bezerros (GINN; MANSELL; RAKICH, 2007) e as respostas imunes na pele e as respostas de anticorpos sistêmicos a antígenos bacterianos em ovinos são adquiridas através de infecções naturais e contribuem para a resistência (NORRIS; COLDITZ; DIXON, 2008).

No surto 2, onde havia bezerros mestiços Pardo Suíço, criados nas mesmas condições que os da raça Nelore, ocorreram casos apenas nos zebuínos. Embora isso possa ser atribuído a diferenças anatômicas da pele destes bovinos, deve-se considerar que a doença também afeta bovinos de raças taurinas sendo estas consideradas mais susceptíveis (HYSLOP, 1980). Algumas raças africanas são citadas como resistentes e os zebuínos e raças europeias como susceptíveis à dermatofilose (ZARIA, 1993). Fatores genéticos são menos entendidos, mas devem estar envolvidos, pois algumas raças de bovinos parecem ser mais resistentes à doença que outras. Estudo realizado por Maillard et al. (2002) revelou em uma população de bovinos a existência de predisposição genética à infecção por *D. congolensis* correlacionada com a presença de um haplótipo *BoLA* de classe II, uma proteína do complexo de histocompatibilidade principal.

Os bezerros afetados tinham a pele despigmentada, o que é um caractere indesejável para raça Nelore. A coloração da pele parece influenciar na ocorrência da doença, porque algumas raças com a pele clara podem ser mais susceptíveis à infecção. O efeito da despigmentação também pode ser observado em bovinos com áreas localizadas de pele clara, nas quais as lesões são mais severas quando comparadas a áreas pigmentadas (GINN; MANSELL; RAKICH, 2007).

Os sinais clínicos foram semelhantes nos dois surtos, com as lesões se iniciando ao redor dos focinhos e olhos e quando não tratadas disseminavam-se para todo o corpo. Essa distribuição das lesões é que ocorre com maior frequência em bezerros (ZARIA; AMIN, 2004). Esses autores relatam que a distribuição das lesões é variável e está associada à causa ou às causas predisponentes. Nos bovinos jovens, a infecção se inicia ao redor do focinho provavelmente a partir do contato com o úbere infectado da mãe e as lesões podem se estender pela cabeça e pescoço (RADOSTITS et al., 2007). Nos bezerros mantidos em pastagem de *B. brizantha*, sugere-se que as micro lesões causadas por essa forrageira nas faces dos bezerros foram a porta de entrada da infecção. Entretanto, nos casos ocorridos em pastagens de *P. maximum* em que o carrapato foi considerado o fator predisponente, as lesões apresentaram a mesma distribuição.

Nos dois surtos as lesões histopatológicas foram semelhantes às descritas por outros autores (LEMOS; POZO; SILVEIRA, 1998; GINN; MANSELL; RAKICH, 2007; LEMOS; SILVEIRA, 2008).

Na propriedade em que ocorreu o surto 2, a doença ocorria em anos anteriores, no entanto era diagnosticada como fotossensibilização causada pela ingestão de *B. brizantha*, evidenciando a importância do diagnóstico diferencial. O diagnóstico diferencial com a fotossensibilização hepatógena é importante nos casos da forma da doença com lesões generalizadas, que ocorre predominantemente em bezerros da raça Nelore. Embora as lesões de pele das duas apresentem semelhanças, a retração cicatricial na extremidade das orelhas, observada na fotossensibilização, não ocorre na dermatofilose e não foi observada em nenhum dos casos destes surtos.

Outros diagnósticos diferenciais são com a dermatomicose e a papilomatose. Um aspecto prático importante no diagnóstico diferencial é que as crostas na dermatofilose destacam-se facilmente, enquanto na dermatomicose as crostas são circunscritas, bem delimitadas (às vezes, coalescentes), pouco elevadas, secas e não são removidas com facilidade. Quanto à papilomatose, em sua forma nodular, o aspecto das lesões é diferente, pois geralmente os papilomas são massas nodulares pedunculadas, difíceis de serem removidas e sangram quando são extraídas. A papilomatose plana caracteriza-se por ser circular, discreta, baixa, geralmente múltiplas, sempre sésses e com até 2 cm de diâmetro (RADOSTITS et al., 2007). Além das diferenças nos aspectos clínicos, a papilomatose não responde ao tratamento com antibióticos e apresenta, histologicamente, lesões que podem ser diferenciadas com facilidade. Outro diagnóstico diferencial é com casos de infecção pelo vírus da diarreia viral bovina associado à dermatite generalizada. Nesta forma da doença, além das alterações de pele, ocorrem lesões ulcerativas no trato digestivo que não são observadas na dermatofilose (FERREIRA et al., 2008; LEMOS; SILVEIRA, 2008).

Os tratamentos com estreptomicina, oxitetraciclina ou estreptomicina associada à penicilina demonstraram ser eficientes. Em termos de taxa de recuperação, ganho de peso, evitar recidivas e prevenção da morte, a gentamicina é o tratamento mais eficaz, seguido por uma combinação de penicilina e estreptomicina e, finalmente, de oxitetraciclina de longa ação (HAMID; MUSA, 2009). O tratamento com oxitetraciclina foi eficaz em casos de dermatofilose generalizada em bezerros Braford que não respondem ao tratamento com estreptomicina (LEMOS; SILVEIRA, 2008). A terapia parenteral tem demonstrado ser mais eficiente do que o tratamento tópico (ZARIA; AMIN, 2004).

No Brasil, especialmente em Mato Grosso do Sul, não existem estudos detalhados sobre a ocorrência da doença. A dermatofilose é classificada na África como uma das quatro principais doenças bacterianas que atingem bovinos, devido a grandes perdas econômicas como diminuição da produção de carne e de leite, baixa classificação do couro e, até mesmo, a morte dos animais, tendo uma importância equivalente à pleuropneumonia contagiosa bovina e à brucelose (ZARIA, 1993). Outras perdas relacionadas a esta doença incluem infertilidade, abate precoce dos animais afetados, predisposição a infecções secundárias e miíases, e quando as lesões atingem o úbere ou tetos, a

amamentação dos bezerros pode ser dificultada, resultando em baixa taxa de crescimento (GINN; MANSELL; RAKICH, 2007). Outro aspecto a ser ressaltado é que a doença é confundida com fotossensibilização hepatógena causada por ingestão de *Brachiaria* spp. Assim, o reconhecimento da doença com a realização de um diagnóstico preciso é importante para a realização do tratamento correto e de medidas de controle eficazes, minimizando as perdas causadas pela dermatofilose.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos do presente estudo demonstram que a dermatofilose é uma causa potencial de perdas econômicas em bezerros Nelore no Mato Grosso do Sul. Os surtos estão relacionados a condições que causam micro lesões na pele. Dentre os fatores predisponentes destacam-se a ocorrência de chuvas intensas, pastagens grosseiras como *B. brizantha* e infestações elevadas por ectoparasitas.

Agradecimentos

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq nº 14/2011 – Projeto Universal Proc.483211/2012-5) pelo apoio financeiro.

Referências

- AMBROSE, N. C. The pathogenesis of dermatophilosis. *Tropical Animal Health and Production*, Edinburgh, v. 28, n. 2, p. 29S-37S, 1996.
- CUNHA, P. H. J.; SIQUEIRA, A. K.; OLIVEIRA FILHO, J. P.; BADIAL, P. R.; OLIVEIRA, A. P.; LISTONI, F. J. P.; RIBEIRO, M. G.; BORGES, A. S. Dermatofilose em bovinos criados em regime de confinamento. *Veterinária e Zootecnia*, Botucatu, v. 17, n. 2, p. 224-228, 2010.
- FERREIRA, L. C. L.; FLORES, E. F.; DRIEMEIER, D.; MELO, O.; LEMOS, R. A. A. Doença das mucosas associada à dermatite generalizada em bovinos, Mato Grosso do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Seropédica, v. 28, n. 6, p. 285-292, 2008.
- GINN, P. E.; MANSELL, J. E. K. L.; RAKICH, P. M. Skin and appendages: dermatophilosis. In: MAXIE, M. G. (Ed.). *Jubb, kennedy and palmer's pathology of domestic animals*. 5. ed. Philadelphia: Elsevier, 2007. v. 1, p. 680-684.
- HAMID, M. E.; MUSA, M. S. The treatment of bovine dermatophilosis and its effect on some haematological and blood chemical parameters. *Revue Scientifique et Technique/Office International des Epizooties*, Paris, v. 28, n. 3, p. 1111-1118, 2009.
- HYSLOP, N. St. G. Dermatophilosis (streptothricosis) in animals and man. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, Oxford, v. 2, n. 4, p. 389-404, 1980.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Agraer. Campo Grande: Estado de Mato Grosso do Sul, 2010. Disponível em: <www.agraer.ms.gov.br/cemtec>. Acesso em: 27 jan. 2014.
- LEMOS, R. A. A.; FERREIRA, L. C. L.; POZO, C. F. Dermatofilose em bezerros lactentes. In: ENCONTRO DE LABORATÓRIOS DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO DO CONE SUL, 1996, 1., Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: UFMS, 1996. p. 48-49.
- LEMOS, R. A. A.; POZO, C. F.; SILVEIRA, A. C. Enfermidades do sistema tegumentar: dermatofilose. In: LEMOS, R. A. A. *Principais enfermidades de bovinos de corte do mato grosso do sul: reconhecimento e diagnóstico*. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 1998. p. 487-491.
- LEMOS, R. A. A.; SILVEIRA, A. C. Doenças que afetam o sistema tegumentar: dermatofilose. In: LEMOS, R. A. A.; LEAL, C. R. B. *Doenças de impacto econômico em bovinos de corte: perguntas e respostas*. Campo Grande: Editora UFMS, 2008. p. 349-354.
- MAILLARD, J. C.; CHANTAL, I.; BERTHIER, D.; THEVENON, S.; SIDIBE, I.; RAZAFINDAIBRE, H. Molecular immunogenetics in susceptibility to bovine dermatophilosis. *Annals New York Academy of Sciences*, New York, v. 969, n. 10, p. 92-96, 2002.

NORRIS, B. J.; COLDITZ, I. G.; DIXON, T. J. Fleece rot and dermatophilosis in sheep. *Veterinary Microbiology*, Amsterdam, v. 128, n. 3-4, p. 217-230, 2008.

PEREIRA, D. B.; MEIRELES, M. C. A. Dermatofilose. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. *Doenças de ruminantes e eqüídeos*. 3. ed. Santa Maria: Pallotti, 2007. v. 1, p. 280-286.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. D. Dermatophilosis (mycotic dermatitis, cutaneous streptotrichosis, senkobo disease of cattle, lumpy wool of sheep). In: _____. *Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats*. 10. ed. Philadelphia: Elsevier, 2007. p. 1048-1051.

ZARIA, L. T. *Dermatophilus congolensis* infection (dermatophilosis) in animals and man! An update. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, Oxford, v. 16, p. 179-222, 1993.

ZARIA, L. T.; AMIN, J. D. Bacterial diseases: dermatophilosis. In: COETZER, J. A. W.; TUSTIN, R. C. *Infectious diseases of livestock*. 2. ed. Southern Africa: Oxford, 2004. v. 3, p. 2026-2041.

Figura 1. Dermatofilose em bezerros da raça Nelore, sinais clínicos, surto 1. (A) Lacrimejamento e disseminação de crostas pela face. (B) Crostas ao redor de focinho e boca. (C) Crostas ao redor dos olhos. (D) Áreas de alopecia generalizadas.



Fonte: Elaboração dos autores.

ANEXO 2 - Instruções aos autores: Pesquisa Veterinária Brasileira

Os artigos devem ser submetidos através do Sistema Scholar One, link <<https://mc04.manuscriptcentral.com/pvb-scielo>>, com os arquivos de texto na versão mais recente do Word e formatados de acordo com o modelo de apresentação disponíveis no ato de submissão e no site da revista (www.pvb.com.br). Devem constituir-se de resultados de pesquisa ainda não publicados e não considerados para publicação em outro periódico.

Apesar de não serem aceitas comunicações (*Short communications*) sob a forma de “Notas Científicas”, não há limite mínimo do número de páginas do artigo enviado.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos artigos, o Conselho Editorial, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Os artigos submetidos são aceitos através da aprovação pelos pares (*peer review*).

NOTE: Em complementação aos recursos para edição da revista é cobrada taxa de publicação (*paper charge*) no valor de R\$ 1.500,00 por artigo editorado, na ocasião do envio da prova final, ao autor para correspondência.

1. Os artigos devem ser organizados em Título, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, Agradecimentos e REFERÊNCIAS:

a) o **Título** deve ser conciso e indicar o conteúdo do artigo; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

b) O(s) Autor(es) deve(m) sistematicamente abreviar seus nomes quando compridos, mas mantendo o primeiro nome e o último sobrenome por extenso, como por exemplo:

Paulo Fernando de Vargas Peixoto escreve Paulo V. Peixoto (inverso, Peixoto P.V.); Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa (inverso, Riet-Correa F.). **Os artigos devem ter no máximo 8 (oito) autores;**

c) o **ABSTRACT** deve ser uma versão do RESUMO em português, podendo ser mais explicativo, seguido de “INDEX TERMS” que incluem palavras do título;

d) o **RESUMO** deve conter o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões, seguido dos “TERMOS DE INDEXAÇÃO” que incluem palavras do título;

e) a **INTRODUÇÃO** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do artigo;

f) em **MATERIAL E MÉTODOS** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição da experimentação por outros pesquisadores. Em experimentos com animais, deve constar a aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;

g) em **RESULTADOS** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos. **Quadros** (em vez de Tabelas) devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente expressar dados complexos, por gráficos (=Figuras), ao invés de apresentá-los em Quadros extensos;

h) na **DISCUSSÃO** devem ser discutidos os resultados diante da literatura. Não convém mencionar artigos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;

i) as **CONCLUSÕES** devem basear-se somente nos resultados apresentados;

j) **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

k) a Lista de **REFERÊNCIAS**, que só incluirá a bibliografia citada no artigo e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabética e cronologicamente, pelo sobrenome do primeiro autor, seguido dos demais autores (todos), em caixa alta e baixa, do ano, do título da publicação citada, e, abreviado (por extenso em casos de dúvida), o nome do periódico ou obra, usando sempre como exemplo os últimos fascículos da revista (www.pvb.com.br).

2. Na elaboração do texto devem ser atendidas as seguintes normas:

a) A digitação deve ser na fonte **Cambria, corpo 10, entre-linha simples**; a página deve ser **no formato A4, com 2cm de margens** (superior, inferior, esquerda e direita), o texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas, com as legendas das Figuras no final (logo após as REFERÊNCIAS). As Figuras e os Quadros devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto. Os nomes científicos devem ser escritos por extenso no início de cada capítulo.

b) a redação dos artigos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o artigo; as notas deverão ser lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo número de chamada, **sem o uso do “Inserir nota de fim”, do Word**. Todos os Quadros e todas as Figuras têm que ser citados no texto. Estas citações serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, em ordem crescente. ABSTRACT e RESUMO serão escritos corridamente em um só parágrafo e não devem conter citações bibliográficas.

c) **no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo de todos os autores (na língua do país dos autores), o e-mail do autor para correspondência e dos demais autores.** Em sua redação deve-se usar vírgulas em vez de traços horizontais;

d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no artigo, serão colocadas entre parênteses, após o nome da instituição por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano"; artigos de até dois autores serão citados pelos nomes dos dois, e com mais de dois, pelo nome do primeiro, seguido de "et al.", mais o ano; se dois artigos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano. **Artigos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados, colocando-se no final da respectiva referência, "(Resumo)" ou "(Apud Fulano e o ano.)"; a referência do artigo que serviu de fonte, será incluída na lista uma só vez.** A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de artigos colocados cronologicamente entre parênteses, **não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano**, como por exemplo: (Priester & Haves 1974, Lemos et al. 2004, Krametter-Froetcher et. al. 2007);

f) a Lista das **REFERÊNCIAS** deverá ser apresentada em **caixa alta e baixa**, com os nomes científicos em itálico (grifo), **e sempre em conformidade com o padrão adotado nos últimos fascículos da revista**, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. Os gráficos (=Figuras) devem ser produzidos em 2D, com colunas em branco, cinza e preto, sem fundo e sem linhas. A chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área do gráfico (=Figura); evitar-se-á o uso de título ao alto do gráfico (=Figura).

4. As legendas explicativas das Figuras devem conter informações suficientes para que estas sejam compreensíveis, (até certo ponto autoexplicativas, independente do texto).

5. Os Quadros devem ser explicativos por si mesmos. Entre o título (em negrito) e as colunas deve vir o cabeçalho entre dois traços longos, um acima e outro abaixo. **Não há traços verticais, nem fundos cinzas.** Os sinais de chamada serão alfabéticos, recomeçando, se possível, com "a" em cada Quadro; as notas serão lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda.

ANEXO 3 - Instruções aos autores: Semina

Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.

Os artigos poderão ser submetidos em português ou inglês, mas somente serão publicados em inglês. Os artigos submetidos em português, após o aceite, deverão ser obrigatoriamente **traduzidos para o inglês**.

Os artigos enviados para a revista até dezembro/2013 que estão em tramitação poderão ser publicados em português, entretanto, se traduzidos para o inglês terão prioridade na publicação.

OBSERVAÇÕES:

1) Os manuscritos originais submetidos à avaliação são inicialmente apreciados pelo Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias. Nessa análise, são avaliados os requisitos de qualidade para publicação na revista, como: escopo; adequação às normas da revista; qualidade da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; contribuição dos resultados; discussão dos dados observados; apresentação das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Se o número de trabalhos com manuscrito ultrapassar a capacidade de análise e de publicação da Semina: Ciências Agrárias, é feita uma comparação entre as submissões, e são encaminhados para assessoria Ad hoc, os trabalhos considerados com maior potencial de contribuição para o avanço do conhecimento científico. Os trabalhos não aprovados nesses critérios são arquivados e os demais são submetidos a análise de pelo menos dois assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo, sem a identificação do(s) autor(es). Os autores cujos artigos forem arquivados, não terão direito à devolução da taxa de submissão.

2) Quando for o caso, deve ser informado que o projeto de pesquisa que originou o artigo foi executado obedecendo às normas técnicas de biosegurança e ética sob a aprovação da comissão de ética envolvendo seres humanos e/ou comissão de ética no uso de animais (nome da Comissão, Instituição e nº do Processo).

NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:

a) O arquivo do artigo anexado do trabalho contenha os nomes dos autores e respectiva afiliação; b) Não tenha sido realizado o **cadastro completo** de todos os autores nos metadados de submissão; **Exemplo:** Nome completo; Instituição/Afiliação; País; Resumo da Biografia/Titulação/função

c) Não tenha sido incluído no campo COMENTÁRIOS PARA O EDITOR, um texto que aponte a relevância do trabalho (importância e diferencial em relação a trabalhos já existentes), em até 10 linhas;

d) Não estejam acompanhados de documento comprobatório da taxa de submissão, em documento suplementar "**Docs. Sup.**" no ato da submissão;

e) Não estejam acompanhados dos seguintes documentos suplementares: gráficos, figuras, fotos e outros, EM VERSÃO ORIGINAL. (Formato JPEG; TIFF; EXCEL)

f) Não constem no artigo original: título, resumo e palavras-chave em português e inglês, tabelas e figuras.

RESTRICÇÃO POR ÁREA:

PARA A ÁREA DE VETERINÁRIA

a) A publicação de relatos de casos é restrita e somente serão selecionados para tramitação àqueles de grande relevância ou ineditismo, com real contribuição ao avanço do conhecimento para a área relacionada.

Categorias dos Trabalhos

- a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;
- b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- c) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

Apresentação dos Trabalhos

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português ou inglês no editor de texto Word for Windows, em papel A4, com numeração de linhas por página, espaçamento 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas no canto superior direito, de acordo com a categoria do trabalho.

Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem ser incluídas no final do trabalho, imediatamente após as referências bibliográficas, com suas respectivas chamadas no texto. Além disso, as figuras devem apresentar boa qualidade e deverão ser anexadas nos seus formatos originais (JPEG, TIF, etc) em "Docs Supl." na página de submissão. Não serão aceitas figuras e tabelas fora das seguintes especificações: Figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões.

Observação: Para as tabelas e figuras em qualquer que seja a ilustração, o título deve figurar na parte superior da mesma, seguida de seu número de ordem de ocorrência em algarismo arábico, ponto e o respectivo título.

Indicar a fonte consultada abaixo da tabela ou figura (elemento obrigatório). Utilizar fonte menor (Times New Roman 10).

Citar a autoria da fonte somente quando as tabelas ou figuras não forem do autor.

Ex: **Fonte:** IBGE (2014), ou **Source:** IBGE (2014).

Preparação dos manuscritos

Artigo científico:

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Abstract com Key words (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final da discussão ou Resultados; Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser destacados em negrito, sem numeração, quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem ser destacados em itálico e se houver dentro do subitem mais divisões, essas devem receber números arábicos. (Ex. **Material e Métodos... Áreas de estudo...1. Área rural...2.Área urbana**).

O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo em Eventos Científicos, Nota Prévia ou Formato Reduzido.

A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:

1.Título do trabalho, acompanhado de sua tradução para o inglês.

2. Resumo e Palavras-chave: Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 200 e um máximo de 400 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).

3. Introdução: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.

4. Material e Métodos: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.

5. Resultados e Discussão: Devem ser apresentados de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados e pontos de vistas discutidos.

6. Conclusões: Devem ser claras e de acordo com os objetivos propostos no trabalho.

7. Agradecimentos: As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

Observações:

Notas: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

Figuras: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Tabelas: As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

Grandezas, unidades e símbolos:

- a) Os manuscritos devem obedecer aos critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais de cada área.
- b) Utilizar o Sistema Internacional de Unidades em todo texto.
- c) Utilizar o formato potência negativa para notar e inter-relacionar unidades, e.g.: kg ha⁻¹. Não inter-relacione unidades usando a barra vertical, e.g.: kg/ha.
- d) Utilizar um espaço simples entre as unidades, g L⁻¹, e não g.L⁻¹ ou gL⁻¹.
- e) Usar o sistema horário de 24 h, com quatro dígitos para horas e minutos: 09h00, 18h30.

8. Citações dos autores no texto

Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

- a) Os resultados de Dubey (2001) confirmaram que
- b) De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....
- c) Beloti et al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....
- d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et al., 1992).
- e) [...]comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

Citações com dois autores

Citações onde são mencionados dois autores, separar por ponto e vírgula quando estiverem citados dentro dos parênteses.

Ex: (PINHEIRO; CAVALCANTI, 2000).

Quando os autores estiverem incluídos na sentença, utilizar o (e)

Ex: Pinheiro e Cavalcanti (2000).

Citações com mais de dois autores

Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula quando houver mais de uma referência.

Ex: (RUSSO et al., 2000) ou Russo et al. (2000); (RUSSO et al., 2000; FELIX et al., 2008).

Para citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados no mesmo ano, utilizar o acréscimo de letras minúsculas, ordenados alfabeticamente após a data e sem espaçamento.

Ex: (SILVA, 1999a, 1999b).

As citações indiretas de diversos documentos de um mesmo autor, publicados em anos diferentes, separar as datas por vírgula.

Ex: (ANDRADE, 1999, 2000, 2002).

Para citações indiretas de vários documentos de diversos autores, mencionados simultaneamente, devem figurar em ordem alfabética, separados por ponto e vírgula.

Ex: (BACARAT, 2008; RODRIGUES, 2003).

9. Referências: As referências, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, e reformulação número 14.724 de 2011 da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. **Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes.** A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

Observação: Consultar os últimos fascículos publicados para mais detalhes de como fazer as referências do artigo.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

Comunicação científica

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologias completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a sequência - introdução, metodologia, resultados e discussão (podem ser incluídas tabelas e figuras), conclusão e referências bibliográficas.

Relato de caso

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, resultados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Introdução com revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

Artigo de revisão bibliográfica

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os autores somente poderão apresentar artigos de interesse da revista mediante convite de membro(s) do comitê editorial da Revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

Outras informações importantes

1. A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica "Ad hoc" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias, UEL.
2. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).
4. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.
5. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.
6. *Numero de autores:* Não há limitação para número de autores, mas deverão fazer parte como co-autores aquelas pessoas que efetivamente participaram do trabalho. Pessoas que tiveram uma pequena participação no artigo deverão ser citadas no tópico de Agradecimentos, bem como instituições que concederam bolsas e recursos financeiros.