



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024

SÉRIE: INTOXICAÇÕES POR PLANTAS EM ANIMAIS DE PRODUÇÃO II – UM PROBLEMA SUPER ESTIMADO?

SERIE: ENVENENAMIENTO VEGETAL EN ANIMALES DE
PRODUCCIÓN II: ¿UN PROBLEMA SOBRESTIMADO?

Ricardo Antônio Amaral de Lemos^{1*}

Carolina de Castro Guizelini²

Jhony Ferreira da Silva Marcarí³

¹Professor (a) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ/UFMS. Campo Grande, MS, Brasil.

²Médica veterinária autônoma, Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ/UFMS. Dracena, SP, Brasil.

³Residente em Anatomia Patológica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ/UFMS. Campo Grande, MS, Brasil.

*Correspondência para Ricardo A. A. Lemos (ricardo.lemos@ufms.br)

Campo Grande, 17 de julho de 2024.

Resumen

Continuando con la serie “¿Intoxicación vegetal en animales domésticos?”, aparece esta segunda nota técnica, para que el lector reflexione sobre las principales plantas tóxicas que causan fotosensibilización en el ganado bovino en Mato Grosso do Sul. Con ella, se espera que los lectores estén. capaz de diferenciarlos de sus diagnósticos diferenciales directamente en campo, basados en el conocimiento de la epidemiología, clínica, anatomopatología y formas de diagnóstico relacionadas con cada una de las especies mencionadas.

Palabras clave: pérdida económica; fotosensibilización; hepatotóxico

Resumo

Seguindo com a série “Intoxicações por plantas em animais domésticos?”, surge esta segunda nota técnica, para reflexão do leitor acerca das principais plantas tóxicas que causam fotossensibilização em bovinos de Mato Grosso do Sul. Com ela, espera-se que os leitores sejam capazes de diferencia-las de seus diagnósticos diferenciais diretamente no campo, a partir do entendimento sobre a epidemiologia, clínica, anatomopatologia e formas de diagnóstico relacionados a cada uma das espécies mencionadas.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024

Palavras-chave: prejuízo econômico; fotossensibilização; hepatotóxicas



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024

1. Introdução

Intoxicação por plantas é um problema comum em diversos estados do Brasil, incluindo Mato Grosso do Sul. Por isso, se faz necessário abordar as principais plantas tóxicas capazes de causar adoecimento e morte de bovinos nesse estado. A diferenciação entre as diversas causas de intoxicação só é possível a partir do entendimento sobre a patogenia e as características epidemiológicas, clínicas e anatomopatológicas de cada uma delas. Portanto, este é o intuito desta nota técnica, que dá seguimento às principais intoxicações por plantas tóxicas em Mato Grosso do Sul, com enfoque naquelas que causam fotossensibilização.

As plantas tóxicas selecionadas nesta nota têm em comum a característica de causarem fotossensibilização. Com exceção da *Brachiaria* spp. (atualmente denominada como *Urochloa* spp.), as demais plantas abordadas também causam distúrbios digestivos e abortos. Devido à fotossensibilização ser o sinal clínico mais facilmente de ser observado em todas elas, é necessário esclarecer pontos que se tornam fundamentais para a realização do diagnóstico diferencial, principalmente em situações de surtos, com o objetivo de se chegar ao diagnóstico conclusivo.

2. Plantas fotossensibilizantes

Stryphnodendron fissuratum

A intoxicação natural em bovinos causada pelas favas maduras de *S. fissuratum* é documentada nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. *S. fissuratum* é uma árvore de grande porte, cujas favas são torcidas e popularmente conhecidas como "rosquinha" (Figura 1). Esta espécie é encontrada na região Centro-Oeste, em áreas de transição entre o cerrado e a Floresta Amazônica e, em Mato Grosso do Sul, é relatada como causa de intoxicação espontânea em bovinos.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024



Figura 1. **A.** Árvore de *Stryphnodendron fissuratum*. **B.** Fava de *S. fissuratum*.

Nos surtos relatados, a intoxicação por *S. fissuratum* acontece mais comumente entre os meses de agosto a outubro, período que coincide escassez de pastagem e a queda das favas ao solo. Os bovinos que as ingerem adoecem e manifestam sinais clínicos decorrentes de distúrbios digestivo, hepático, renal ou, menos comumente, abortivo.

Em um mesmo surto de intoxicação por *S. fissuratum* podem existir diversas manifestações clínicas: neurológica, digestiva e hepática (fotossensibilização), além da formação de úlceras na cavidade oral. Os primeiros animais que adoecem podem apresentar diarreia, abdômen retraído e sinais neurológicos, como incoordenação, evoluindo para a morte. Vários animais, após essa fase inicial, apresentam sialorreia, dificuldade em deglutir (disfagia) e diversas úlceras na mucosa oral, língua e palato. Aqueles que conseguem sobreviver à fase aguda desenvolvem fotossensibilização. O motivo dessa diversidade de sinais clínicos será explicado abaixo, na patogenia da intoxicação:

S. fissuratum é uma planta que possui em seu fruto alta quantidade de carboidratos. Ao ser ingerida, causa acidose ruminal, levando aos sinais clínicos digestivos já mencionados (diarreia, anorexia etc.). Em animais que ingerem doses altamente tóxicas, o princípio tóxico, ainda desconhecido, presente em suas favas, é capaz de causar insuficiência renal aguda, geralmente após o quadro inicial de acidose; a consequência desse quadro é a uremia, manifestada clinicamente a partir das úlceras na cavidade oral (elas também serão observadas na maior parte do trato gastrointestinal, durante a necropsia). Por isso, os animais são observados salivando, com hálito fétido, comendo pouco ou nada (hiporexia ou anorexia) e, então, perdem peso.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024

Uma das consequências do excesso de amônia circulante decorrente da uremia é a ação dessa substância no sistema nervoso central, causando o evento denominado “encefalopatia urêmica”. A amônia é um componente tóxico que, ao entrar em contato com o tecido encefálico, induz hipóxia nos neurônios e nas demais células nele presentes. Por isso, os animais podem apresentar sinais clínicos neurológicos.

Por ser uma planta capaz de causar necrose hepática, bovinos que se recuperam da fase aguda, considerada a mais crítica da intoxicação, desenvolvem fotodermatite, clinicamente classificada como fotossensibilização hepatógena.

Em situações de surto, na necropsia dos primeiros bovinos intoxicados, é possível que não sejam observadas lesões importantes que indiquem a causa da morte. Nesses casos, é imprescindível a avaliação do conteúdo dos pré-estômagos e abomaso, pois as sementes e partes da casca das favas são encontradas em meio a ele.

Nos animais que sobrevivem à fase aguda, será possível observar úlceras na cavidade oral (Figura 2), úlceras recobertas por fibrina e envoltas por áreas avermelhadas na mucosa do esôfago, abomaso (Figura 3) e pré-estômagos, e rins pálidos (nem sempre esta alteração é facilmente visualizada). Caso os bovinos desenvolvam fotossensibilização, além das lesões de pele, as mucosas oculares poderão estar ictéricas e o fígado aumentado de volume, por vezes alaranjado.

Salienta-se que na presença de sinais clínicos neurológicos, as doenças neurológicas, como raiva e polioencefalomalacia, precisam ser incluídas na lista de diagnósticos diferenciais. Quando os bovinos desenvolvem úlceras na cavidade oral, é possível incluir a doença das mucosas na lista de suspeitas. A exclusão de todas elas é realizada a partir da epidemiologia do caso, necropsia e do exame histopatológico de todos os órgãos dos bovinos necropsiados.

Para prevenir que novos surtos aconteçam, evitar o acesso dos bovinos a locais onde há árvores de *S. fissuratum* é uma das principais medidas a serem tomadas. Como um dos fatores predisponentes é a escassez de pastagem, assegurar a qualidade e a quantidade da forragem nos piquetes minimizará o acesso dos bovinos à planta.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024

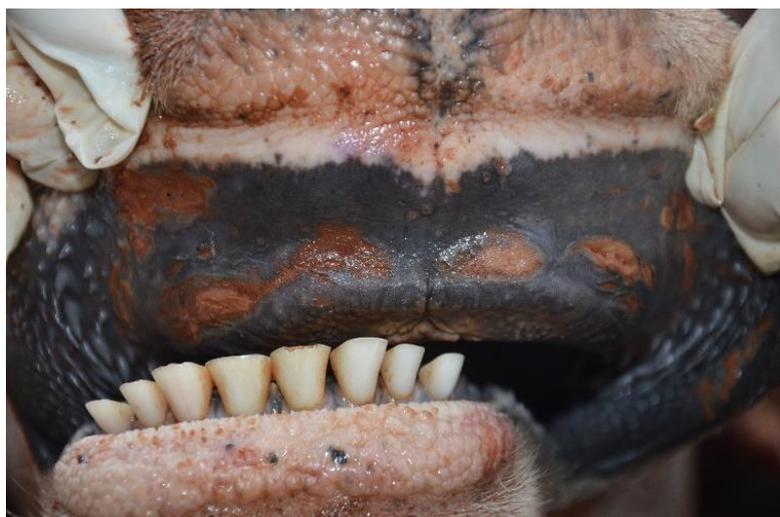


Figura 2. Achados de necropsia da intoxicação por *S. fissuratum*. Múltiplas úlceras na mucosa gengival.



Figura 3. Achados de necropsia da intoxicação por *S. fissuratum*. Abomaso. Há numerosas sementes da planta em meio ao conteúdo abomasal. Logo acima do conteúdo, há uma prega com áreas extensas ulceradas recobertas por material amarelado fibrilar (fibrina).

Enterolobium contortisiliquum

E. contortisiliquum é uma árvore encontrada em todas as regiões do Brasil e popularmente conhecida como “ximbuva”, “orelha de macaco”, “tamboril”, (Figura 4) entre outros nomes. Sua parte tóxica são os frutos, que caem ao solo entre os meses



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024

de agosto e outubro. Muitos surtos acontecem após fortes ventos e chuvas, pois esses eventos favorecem a queda de grandes quantidades de frutos ao solo.

Os quadros clínicos que esta planta é capaz de causar se assemelham à intoxicação por *S. fissuratum*: digestivo e hepático (*E. contortisiliquum* não causa lesão renal). Abortos foram descritos apenas em intoxicações experimentais utilizando cobaias; embora existam relatos de fetos abortados em alguns surtos acompanhados, os fetos necropsiados não apresentavam lesões macroscópicas, impossibilitando atribuir o aborto à intoxicação pela planta.

Em situações de surto, os primeiros animais que adoecem podem ser encontrados mortos sem apresentarem sinais clínicos visíveis; outros desenvolvem distúrbios digestivos decorrentes de acidose ruminal, como diarreia, hipotonia ou atonia ruminal, anorexia, desidratação e apatia. A manifestação clínica mais observada a campo é a fotossensibilização hepatógena, que acontece quando o animal sobrevive à fase aguda caracterizada pela acidose ruminal.



Figura 4. Folhas e frutos de *Enterolobium contortisiliquum*.

Os bovinos necropsiados que morreram durante o início da fase aguda podem não apresentar alterações macroscópicas. Por isso, assim como na intoxicação por *S. fissuratum*, é imprescindível a avaliação do conteúdo ruminal, para visualização



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024

das sementes e partes da casca, confirmando, assim, a ingestão dos frutos pelos animais.

Devido aos vários tipos de manifestação clínica que a intoxicação causa nos animais que sobrevivem à fase aguda, é possível visualizar alterações decorrentes de um ou vários deles, como mucosas ictéricas, fígado aumentado de volume e alaranjado, úlceras recobertas (ou não) por material amarelado (fibrina) na mucosa dos pré-estômagos (Figura 5) e abomaso, e conteúdo alimentar apresentando restos dos frutos de *E. contortisiliquum* (Figura 6), confirmando o consumo pelo animal. As lesões de pele relacionadas à fotossensibilização serão descritas com mais detalhes na próxima planta a ser abordada.

Nos animais que morrem em fases avançadas da intoxicação, muitas das alterações (principalmente aquelas encontradas no fígado e a icterícia) não são mais possíveis de serem visualizadas durante a necropsia. O conteúdo ruminal não possui frutos da planta e, ocasionalmente, somente úlceras em estágio cicatricial poderão ser encontradas. Nesses casos, a investigação epidemiológica, com identificação da árvore no local onde os bovinos viviam torna-se essencial para a realização do diagnóstico.

Como a fotossensibilização é uma manifestação clínica comum à intoxicação por várias plantas tóxicas, além dos achados de necropsia, uma das informações mais relevantes que direcionarão o diagnóstico é a presença da planta no piquete onde os bovinos vivem e vestígios de seu consumo, tanto na propriedade, quanto no conteúdo alimentar, caso o animal seja necropsiado. Esta é uma das principais formas de exclusão dos outros diagnósticos diferenciais, como intoxicação por *Brachiaria* spp. (atualmente denominada *Urochloa* spp.) e intoxicação por *S. fissuratum*. Ressalta-se que na intoxicação por *Brachiaria* spp. não haverá as lesões digestivas descritas nas intoxicações por *E. contortisiliquum* e *S. fissuratum*.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024



Figura 5. Achados de necropsia da intoxicação por *E. contortisiliquum* em bovinos. Rúmen. Há duas úlceras recobertas por material amarelado (fibrina) na mucosa, próximo aos pilares.



Figura 6. Achados de necropsia da intoxicação por *E. contortisiliquum* em bovinos. Abomaso. Em meio ao conteúdo, há sementes da planta.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024

***Brachiaria* spp. (atualmente chamada de *Urochloa* spp.)**

Esta é uma das principais plantas tóxicas e a mais importante causa de fotossensibilização hepatógena em bovinos no Brasil. Animais jovens são mais suscetíveis, mas adultos também podem adoecer, uma vez que vários fatores contribuem para a intoxicação. Um dos fatores mais importantes é a suscetibilidade de origem genética: animais geneticamente sensíveis à *Brachiaria* spp. tendem a adoecer no início da vida, quando começam a se alimentar com a forrageira.

É possível dividir os animais em três categorias, com base em sua suscetibilidade à intoxicação: 1) resistentes, ou seja, que não manifestam sinais clínicos nem alterações na função hepática; 2) resilientes - não manifestam sinais clínicos, mas apresentam elevações nos níveis séricos de GGT e AST; e 3) sensíveis, aqueles que apresentam sinais clínicos da intoxicação.

Os animais sensíveis ainda podem ser classificados em: a) altamente sensíveis, pois desenvolvem quadros fatais; b) moderadamente sensíveis, por desenvolverem episódios repetidos da intoxicação e se adaptarem aos efeitos tóxicos da planta, podendo apresentar subdesenvolvimento; e c) pouco sensíveis, que se intoxicam apenas uma vez e, após a recuperação, não apresentam prejuízo no desenvolvimento corporal.

Com o passar do tempo, essas características levam à redução no número de animais intoxicados, pois, como há morte dos animais altamente sensíveis e adaptação dos moderadamente e pouco sensíveis, acontece o processo de seleção genética. Essa situação é observada a partir do baixo número de diagnósticos realizados nos laboratórios de diagnóstico veterinário do Brasil.

Outros fatores podem contribuir para a redução de casos de intoxicação por *Brachiaria* spp. e o principal é a substituição de *B. decumbens* por outras variedades consideradas menos tóxicas; é importante salientar que, na prática, não utilizar *Brachiaria* spp. como forrageira para os bovinos é um cenário desafiador. Pelo fato de a doença ser bem conhecida, muitos produtores e médicos-veterinários não julgam necessária a procura pelo diagnóstico laboratorial, o que leva à subnotificação desta doença.

O princípio tóxico de todas as espécies de *Brachiaria* é a protodioscina, uma saponina esteroide litogênica. As maiores concentrações de protodioscina são encontradas em *B. decumbens*, que é a espécie responsável pela maior parte dos surtos, embora a intoxicação também aconteça em pastagens de *B. brizantha*, *B. ruziziensis* e *B. humidicola*. Em todas essas espécies, a maior concentração de protodioscina é encontrada na fase de brotação, embora muitos surtos descritos em



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024

bovinos ocorram no período seco, principalmente quando bezerros desmamados são introduzidos em pastos vedados.

Outras condições, como a introdução de bovinos com fome em piquetes formados com *Brachiaria* spp. ou de bovinos criados em áreas não cultivadas com esta forrageira (exemplo, Pantanal) podem favorecer a intoxicação.

Há situações em que os bovinos são adaptados à forrageira, mas ainda assim adoecem, evidenciando que a perda de adaptação pode ocorrer devido a fatores ainda desconhecidos. Há hipóteses de que a reversão da resistência em um rebanho também acontece, a partir da introdução do sêmen de touros sensíveis à *Brachiaria* spp.

Clinicamente, a intoxicação se caracteriza por fotossensibilização. A fotossensibilização é um sinal clínico que pode ser notado a partir do edema na região da barbeta, apesar de vários animais não manifestarem essa alteração. Os animais buscam por sombras, ficam apáticos e, com o passar dos dias, apresentam ulcerações nas regiões despigmentadas do corpo, como orelhas, plano nasal e dorso; quando o focinho resseca, os bovinos tendem a lamber a região, permitindo a incidência dos raios ultravioleta na face ventral da língua. Por isso, a face ventral da língua é uma das regiões que também podem ulcerar. As mucosas dos animais doentes podem se tornar ictéricas.

Em bovinos despigmentados, as áreas ulceradas recobertas ou não por fibrina podem ser encontradas na maior parte do corpo, enquanto em bovinos pigmentados, como os da raça Angus, os principais locais afetados serão a conjuntiva ocular (Figura 7) e a língua. Quando a conjuntiva ocular é gravemente afetada, a inflamação pode se estender e atingir a córnea, que se torna opaca e, caso o tratamento não seja realizado, resultará em cegueira. Ressalta-se que alguns bovinos Nelore podem apresentar despigmentação e, por isso, serem severamente afetados.

Na fase de ulceração, é possível encontrar a conjuntiva ocular edemaciada. Com o passar do tempo, principalmente nas extremidades, as úlceras evoluem para desprendimento e queda da pele (Figura 8). Caso o animal se recupere, as lesões se tornam recobertas por crostas e, quando cicatrizam, principalmente a orelha se torna retraída (Figura 9), devido à proliferação de tecido fibroso na região afetada.

Quando o quadro clínico é fatal, os bovinos necropsiados apresentam, além das alterações decorrentes de fotossensibilização, mucosas ictéricas e fígado aumentado de volume, com os bordos arredondados, padrão lobular evidenciado e alaranjado.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024



Figura 7. Sinais clínicos da intoxicação por *Brachiaria* spp. Fotossensibilização. Bovino pigmentado com ulceração e crostas recobrimdo a conjuntiva palpebral. Como consequência da ulceração e posterior inflamação, a córnea está difusamente opaca.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024



Figura 8. Sinais clínicos da intoxicação por *Brachiaris* spp. Fotossensibilização. Há queda da ponta da orelha e crostas recobrendo parte do tecido remanescente.



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024



Figura 9. Sinais clínicos da intoxicação por *Brachiaris* spp. Fotossensibilização em bovino pigmentado. Há uma úlcera extensa na orelha direita, com queda de parte da pele. Na orelha esquerda, parte da pele está se desprendendo e a ponta apresenta retração cicatricial.

O diagnóstico de intoxicação por *Brachiaris* spp. é realizado com base nas evidências de ingestão da planta pelos bovinos afetados e nas alterações macroscópicas e microscópicas. Na histopatologia, as alterações características desta doença são a presença de cristais birrefringentes (decorrentes das saponinas) na luz de ductos biliares e macrófagos com o citoplasma amplo e espumoso.

É importante que o diagnóstico diferencial seja realizado com causas de fotossensibilização hepatógena. Em Mato Grosso do Sul, *E. contortisiliquum* e *S. fissuratum* devem fazer parte da lista de suspeitas. Neste estado, uma dificuldade para realizar a exclusão dos diferenciais é que *Brachiaris* está presente na maioria das propriedades rurais, inclusive naquelas em que há *E. contortisiliquum* e *S. fissuratum* nos piquetes onde os bovinos vivem. Por isso, é essencial que a necropsia dos animais seja realizada, uma vez que cada uma dessas doenças possui particularidades que tornam possível o diagnóstico diferencial: animais intoxicados



FAMEZ - UFMS

Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

PPGCV

Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias

Nota técnica

Sanidade em animais de produção

Nº 07/2024

por *S. fissuratum* podem apresentar úlceras por todo o trato digestivo (exceto intestino) e rins pálidos, além de sementes da planta entremeadas ao conteúdo alimentar; bovinos que ingerem *E. contortisiliquum*, às vezes, possuem úlceras na mucosa ruminal e restos de suas sementes no conteúdo alimentar.

Ressalta-se que cristais semelhantes aos observados na intoxicação por *Brachiaria* podem ser observados no fígado de animais intoxicados por outras plantas que contêm saponinas esteroidais litogênicas, como as do gênero *Panicum*. Eventualmente, a fotossensibilização hepatógena é encontrada em casos de anaplasmoose bovina.

Nos bovinos que desenvolvem opacidade de córnea, a febre catarral maligna deve ser incluída nos diagnósticos diferenciais. O exame histopatológico permite a confirmação ou exclusão dessa causa, a partir da visualização de vasculite (inflamação dos vasos sanguíneos) linfocítica e necrose vascular em diversos órgãos do animal.

A forma ideal de prevenção da intoxicação por *Brachiaria* spp. é impedir seu consumo pelos animais, já que uma das características mais relevantes da doença é a suscetibilidade genética dos animais à protodioscina. Como, na maioria das propriedades rurais, essa forma de prevenção é de difícil implantação, recomenda-se utilizar as espécies que tenham menor concentração do princípio tóxico.

Literatura consultada

Guizelini C.C. & Lemos R.A.A. 2022. Conduta diagnóstica em doenças de bovinos de corte. Life Editora, Campo Grande, MS. 362p.

Guizelini C.C., Pupin R.C., Arredondo J.A., Robalinho L.L., Bernardo R.N., Silva W.J., Franco G.L., Lemos R.A.A. 2021. Clinical and anatomopathological aspects of *Stryphnodendron fissuratum* poisoning in cattle and sheep. *Toxicon*. 194: 11-16.

Guizelini C.C., Veiga R.C.P., Gomes D.C., Barros C.S.L., Lemos R.A.A. 2020. Poisoning by *Enterolobium contortisiliquum* pods in calves showing photosensitization and digestive lesions. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. 72: 1555-1560.

Lemos R.A.A., Pupin R.C. 2023. Plantas que causam fotossensibilização hepatógena, p. 112-123. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A., Borges J.R., Mendonça F.S., Machado M. (Eds), *Doenças de Ruminantes e Equídeos*. 4ª ed, v.2. Editora MedVet, São Paulo.

Tokarnia C.H., Brito M. F., Barbosa J. D., Peixoto P.V., Döbereiner J. 2012. *Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção*. Helianthus, Rio de Janeiro. 586p.