UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Curso de Medicina Veterinária

Caio Veloso Silva

FOTOSSENSIBILIZAÇÃO HEPATÓGENA EM GADO DE CORTE NA REGIÃO NOROESTE DE MINAS GERAIS, BRASIL

Unaí

2022

Caio Veloso Silva

FOTOSSENSIBILIZAÇÃO HEPATÓGENA EM GADO DE CORTE NA REGIÃO NOROESTE DE MINAS GERAIS, BRASIL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Médico Veterinário.

Orientador: Prof. Dr. Jenevaldo Barbosa da Silva

Unaí

2022

Caio Veloso Silva

FOTOSSENSIBILIZAÇÃO HEPATÓGENA EM GADO DE CORTE NA REGIÃO NOROESTE DE MINAS GERAIS, BRASIL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Médico Veterinário.

Orientador: Prof. Dr. Jenevaldo Barbosa da Silva

Data de aprovação: 03 / 08 / 2022

Documento assinado digitalmente
JANNE PAULA NERES DE BARROS
Data: 03/08/2022 16:52:55-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Dr.ª Janne Paula Neres de Barros
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Documento assinado digitalmente
GETULIO NEVES ALMEIDA
Data: 03/08/2022 16:48:36-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

M.Sc. Getúlio Neves Almeida
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Documento assinado digitalmente
Jenevaldo Barbosa da Silva
Data: 03/08/2022 13:12:27-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Prof. Dr. Jenevaldo Barbosa da Silva
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Unaí

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por guiar-me nesta jornada durante todos os dias da minha vida.

Aos meus pais, Vera Lúcia e Herbert Franco, pelo exemplo moral, amor fraterno, dignidade, apoio constante, além da compreensão dos meus objetivos. Responsáveis diretos pela minha educação, os quais contribuíram significativamente para esse sucesso, dedicando tanto tempo de suas vidas à minha educação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jenevaldo Barbosa da Silva, exemplo de dedicação ao trabalho, pelos valiosos ensinamentos compartilhados, contribuindo para a ampliação dos conhecimentos profissionais. Pela confiança depositada, pela disposição, paciência e tempo dedicado na realização deste trabalho, além da excelente orientação, não lhe faltando empenho para atender aos pedidos.

À minha namorada, Gabriellye Tavares, por todo o incentivo, carinho, apoio, paciência, compreensão e por sempre torcer pelo meu sucesso.

Aos amigos que conheci durante a graduação e que tornaram essa caminhada mais leve, estando presentes em muitos momentos da mesma.

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), por oferecer a oportunidade da graduação. Especialmente ao Instituto de Ciências Agrárias, onde está inserido o Curso de Medicina Veterinária, com os professores, técnicos e funcionários que tanto contribuíram para minha formação profissional.

Agradeço a todos que, de alguma forma contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado e não estejam mencionados especificamente nesta lista. Além também de todos que, direta ou indiretamente contribuíram para minha formação espiritual, pessoal e profissional.

RESUMO

A fotossensibilização hepatógena é uma condição patológica provocada pela sensibilização exagerada da pele aos raios solares, devido ao acúmulo de agentes fotodinâmicos em consequência da metabolização e eliminação prejudicada em decorrência de uma lesão primária no parênquima hepático ou ductos biliares por substâncias hepatotóxicas como as saponinas esteroidais presentes nas gramíneas do gênero *Brachiaria*. Com o presente estudo, objetivou-se descrever a ocorrência de surtos de fotossensibilização hepatógena associados a intoxicação por consumo de *Brachiaria* spp. em bovinos de corte de propriedades localizadas nos municípios de Unaí e Arinos, na região Noroeste do Estado de Minas Gerais, Brasil. Foi realizada a anamnese, avaliação física, necrópsia, além da coleta de amostras para determinação do hemograma, bioquímico sérico e exame histopatológico. A enfermidade acometeu bovinos jovens, em especial os recém desmamados, e os sinais clínicos que variaram de leves a graves incluíram: apatia, perda de peso, inquietação, procura por sombra, retração cicatricial auricular, edema de barbela e lesões cutâneas, como: formação de crostas, rachaduras e desprendimento da pele, principalmente na região da barbela, tórax, abdômen, membros, flancos e períneo. Níveis aumentados da enzima GGT (Gama Glutamil Transferase) foram observados no exame bioquímico sérico, enzima essa que é indicada para diagnóstico de moléstias de origem hepática e/ou biliar. Na necropsia, observou-se: carcaça com icterícia, edema de barbela e fígado com coloração amarelada e consistência firme. Na avaliação histopatológica foi revelada a presença de macrófagos espumosos. A enfermidade se mostra de grande relevância por causar grandes prejuízos produtivos decorrentes da diminuição da produção, gastos com o manejo preventivo, diagnóstico, tratamento e óbitos dos animais.

Palavras-chave: Bovinos, *Brachiaria* spp., fotossensibilização hepatógena, intoxicação, saponinas

ABSTRACT

Hepatogenous photosensitization is a pathological condition caused by exaggerated sensitization of the skin to the sun's rays, due to the accumulation of photodynamic agents as a result of impaired metabolism and elimination as a result of a primary lesion in the liver parenchyma or bile ducts by hepatotoxic substances such as steroidal saponins present. in grasses of the genus *Brachiaria*. The present study aimed to describe the occurrence of hepatogenous photosensitization outbreaks associated with intoxication by consumption of *Brachiaria* spp. in beef cattle from properties located in the municipalities of Unaí and Arinos, in the Northwest region of the State of Minas Gerais, Brazil. Anamnesis, physical evaluation, necropsy were performed, in addition to the collection of samples for determination of blood count, serum biochemistry and histopathological examination. The disease affected young cattle, especially recently weaned ones, and clinical signs that ranged from mild to severe included: apathy, weight loss, restlessness, seeking shade, auricular scar retraction, dewlap edema, and skin lesions, such as crusting, cracks and detachment of the skin, mainly in the region of the dewlap, chest, abdomen, limbs, flanks and perineum. Increased levels of the enzyme GGT (Gama Glutamyl Transferase) were observed in the serum biochemical examination, an enzyme that is indicated for the diagnosis of diseases of hepatic and/or biliary origin. At necropsy, it was observed: carcass with jaundice, edema of the dewlap and liver with yellowish color and firm consistency. The histopathological evaluation revealed the presence of foamy macrophages. The disease is of great relevance because it causes great productive losses due to the decrease in production, expenses with preventive management, diagnosis, treatment and deaths of animals.

Keywords: Cattle, *Brachiaria* spp., hepatogenous photosensitization, intoxication, saponins

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Animais apresentando lesões cutâneas por fotossensibilização hepatógena no município de Unaí - MG. Ano de 2020.....24

Figura 2 – Animal apresentando lesões cutâneas por fotossensibilização hepatógena no município de Arinos - MG. Ano de 2021.....27

Figura 3 – Animais apresentando lesões por fotossensibilização hepatógena no município de Unaí - MG. Ano de 2022.....28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado do exame bioquímico sérico de um animal acometido por fotossensibilização hepatógena no município de Unaí, no ano de 2020.....25

Tabela 2 – Resultado do hemograma de um animal acometido por fotossensibilização hepatógena no município de Unaí – MG, em 2020.....26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
2 OBJETIVOS 11
2.1 Objetivos gerais 11
2.2 Objetivos específicos 11
3 REVISÃO DE LITERATURA 12
3.1 Fisiopatologia da fotossensibilização hepatógena em bovinos 12
3.2 Fungo *Pithomyces chartarum* e esporidesmina 13
3.3 Saponinas esteroidais litogênicas 15
3.4 Fotossensibilização hepatógena por *Brachiaria* spp. 17
3.5 Diagnóstico 18
3.6 Tratamento e controle 20
4 MATERIAL E MÉTODOS 21
4.1 Locais e ocorrência. 21
4.2 Anamnese 21
4.3 Avaliação física dos animais 22
4.4 Exames bioquímicos e hemograma 22
4.5 Necropsias e colheita de fragmentos de órgãos 22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 23
6 CONCLUSÃO 30
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 32

1 INTRODUÇÃO

A fotossensibilização é uma enfermidade conhecida popularmente no Brasil como “requeima” ou “sapeca”. Acomete várias espécies de animais e gera sérios problemas para rebanhos, levando a diminuição da produção e/ou morte dos animais. Caracteriza-se por um processo patológico e síndrome que causa uma sensibilidade exagerada da pele aos raios solares (SEIXAS, 2009).

A ocorrência se dá em consequência da presença de certos agentes fotodinâmicos anormalmente presentes no organismo, com ou sem envolvimento do sistema hepático, resultando em dermatopatia. À medida que esses agentes se encontram na corrente sanguínea periférica e tecidos, e entram em contato com raios solares de comprimentos de ondas específicos absorvidos pela pele, se tornam ativos e são capazes de provocar lesões celulares através de reação fotodinâmica, onde, a gravidade do quadro clínico dependerá da extensão e localização de tais lesões (SILVEIRA *et al*., 2009; AMADO *et al.*, 2018; RADOSTITS *et al.*, 2002).

A enfermidade pode ser classificada em fotossensibilização primária (ou direta), fotossensibilização congênita e fotossensibilização secundária (ou hepatógena). Na fotossensibilização primária, o agente fotodinâmico pré-formado é ingerido, injetado ou absorvido, posteriormente chegando à corrente sanguínea e circulação periférica, onde, ao ter contato com raios solares absorvidos pela pele, é capaz de gerar quadros de fotossensibilidade no animal, mas não causa danos ao sistema hepático. A fotossensibilização congênita ocorre em decorrência de defeito hereditário determinado por um gene recessivo que causa síntese e acúmulo de pigmentos aberrantes na circulação sanguínea, como as porfirinas, uma substância com capacidade fotossensível (SEIXAS, 2009; NOVAES & OLIVEIRA, 2006).

Na fotossensibilização hepatógena, o quadro patológico ocorre em decorrência de processos neoplásicos ou absorção de agentes tóxicos, bacterianos e virais. Esses agentes, quando geram lesão hepática suficiente para causar disfunção metabólica na desintoxicação do organismo, podem afetar diretamente a correta conjugação e eliminação da filoeritrina, um conhecido metabólito fotodinâmico que é gerado a partir da degradação microbiana da clorofila no rúmen. A filoeritrina, ao se acumular no organismo, quando alcança a pele e interage com raios solares, é responsável por gerar quadro de fotossensibilidade no animal (FILHO; NETO; PEREIRA, 1989; SEIXAS, 2009; AMADO *et al.*, 2018).

Espécies de *Brachiaria*, como *B. brizantha*, *B. humidicola*, e em especial *B. decumbens*, têm sido relatadas como fontes para ocorrência de fotossensibilização hepatógena em bovinos. O início deu-se no ano de 1952, quando foi introduzida no território brasileiro, a *B. decumbens* cv. Ipean, pelo Instituto de Pesquisas Experimentais Agropecuárias do Norte (IPEAN), mas possuía lenta disseminação, por seu plantio ser realizado através de estolhos. Com isso, um segundo tipo proveniente da Austrália, foi introduzido no Brasil em 1972, sendo a *B. decumbens* var. Australiana, de plantio feito por meio de sementes altamente germinativas (SEIFFERT, 1984).

Com a introdução de gramíneas deste gênero, suas características propícias fizeram com que fossem rapidamente disseminadas, e, em poucos anos se tornaram as forragens mais comuns no país. Pouco tempo após a introdução, inúmeros casos e surtos de fotossensibilização em animais mantidos nesses pastos começaram a surgir e a serem diagnosticados (DÖBEREINER *et al.*, 1976; SOUZA *et al.*, 2010; BORGES *et al.*, 2005; OGLIARI, 2016; OLIVEIRA, 2011).

A fotossensibilização hepatógena é associada a saponinas esteroidais presentes em gramíneas do gênero *Brachiaria*. As saponinas são substâncias hepatotóxicas responsáveis por causar lesões no parênquima hepático ou ductos biliares através da formação de cristais, prejudicando a correta excreção da filoeritrina, um produto do metabolismo da clorofila, produzido durante a fermentação anaeróbica pelos microrganismos ruminais. Em condições normais, a filoeritrina é conjugada pelo fígado e excretada com a bile, mas as modificações hepáticas como a obstrução física do fluxo e lesão de hepatócitos causadas pelas saponinas alteram os mecanismos de eliminação da filoeritrina, fazendo com que a mesma se acumule na circulação sistêmica e pele, onde, ao ser excitada pela luz solar, pode gerar reação fotossensível na pele (OLIVEIRA, 2011; SEIXAS, 2009; GOMAR, 2002).

A enfermidade pode ocorrer em qualquer época do ano, e geralmente os bovinos jovens, próximos do desmame até doze meses de idade e animais que foram inseridos pela primeira vez em pastagens contendo *Brachiaria* spp. são os principais acometidos (GOMAR, 2002). Inicialmente os animais apresentam inquietação e prurido quando são expostos à luz solar, procurando por sombra. As lesões cutâneas que se iniciam com eritema e edema, localizadas principalmente nas áreas menos pigmentadas e menos protegidas por pelos, posteriormente se transformam em crostas, que podem vir a necrosar e se desprender, apresentando aspecto de “casca de árvore”. Alguns animais ainda apresentam diminuição do apetite, emagrecimento e manifestações secundárias às lesões hepáticas, como icterícia e edema subcutâneo (OGLIARI, 2016).

O tratamento inicial se traduz em medidas paliativas, como a rápida remoção do animal do contato direto com a luz solar, deixando-o na sombra e impedindo que o mesmo continue ingerindo a substância tóxica. O uso de anti-inflamatórios, anti-histamínicos, protetores hepáticos também são necessários, e as lesões de pele são tratadas com unguentos, repelentes, hidratantes e promotores de cicatrização (SEIXAS, 2009).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Objetivou-se com o presente estudo descrever as características clínico-patológicas observadas em três surtos de fotossensibilização hepatógena ocorridos em bovinos de corte na Região Noroeste do Estado de Minas Gerais, Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar os animais inseridos em pastagens de *Brachiaria* spp., associados aos surtos de fotossensibilização hepatógena nas propriedades localizadas na região Noroeste de Minas Gerais.
- Descrever as medidas de controle e o tratamento implementado nos quadros de fotossensibilização hepatógena.
- Caracterizar a evolução clínica, morbidade e mortalidade de animais em decorrência do acometimento pela enfermidade.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Fisiopatologia da fotossensibilização hepatógena em bovinos

O fígado é responsável por inúmeros processos orgânicos, dentre eles a síntese, excreção e catabolismo de substâncias. Estas substâncias são primeiramente absorvidas no intestino e posteriormente chegam ao sistema hepático, que assume uma posição importante na ação de impedir que o organismo seja exposto à ação de toxinas. O processo de detoxificação hepática através de sistemas enzimáticos como o citocromo P-450 são muito específicos e atuam de maneira ágil, fornecendo ao animal capacidade de lidar com ampla gama de problemas propostos por toxinas (SANTOS *et al.*, 2008).

A fotossensibilização hepatógena ocorre após modificações estruturais no parênquima hepático ou nos canalículos biliares dos animais acometidos, gerando falhas e deficiências na correta conjugação e eliminação da filoeritrina. Para que um animal venha a apresentar manifestações clínicas, é necessário que as lesões no sistema hepático sejam significativas a ponto de que não haja hepatócitos e/ou canalículos biliares suficientes e funcionais para atuarem no adequado ciclo de remoção da filoeritrina, que consequentemente irá se acumular na corrente sanguínea e circulação periférica, onde, ao ter contato com raios solares irá desencadear reação fotodinâmica, resultando em sintomatologia característica de fotossensibilidade (SEIXAS, 2009).

A filoeritrina é definida como uma fitoporfirina, produto do metabolismo da clorofila. É produzida durante a fermentação anaeróbica pelos micro-organismos do rúmen dos animais, onde, em seu ciclo normal é conjugada pelo fígado e excretada na bile. A filoeritrina reage com o oxigênio formando oxigênio livre que possivelmente é o principal produto citotóxico gerado durante o processo. A eficiência da filoeritrina no processo de sensibilização das células, vai depender de sua capacidade de ser absorvida, bem como de suas propriedades fotoquímicas. Sendo influenciada por fatores como sua estrutura molecular, tempo de exposição à luz solar, linhagem de células acometidas e temperatura (OLIVEIRA, 2011).

O dano causado em nível hepático e biliar resulta em colangiohepatopatia. Onde, observa-se hepatite com variado grau de tumefação dos hepatócitos (megalocitose), que podem até apresentar-se com aspecto esponjoso, vacuolizados e em estágio de necrose ou degeneração. Estando localizados de forma difusa no parênquima do órgão ou nas áreas centrolobular, mediozonal ou periportal. Além disso, a obstrução do sistema biliar gera proliferação de ductos

biliares, e a retenção biliar pode ser evidenciada tanto nos canalículos biliares quanto no citoplasma de hepatócitos. Em consequência da lesão, ocorre migração de leucócitos e presença de infiltrado inflamatório, principalmente mononuclear no parênquima hepático. Macroscopicamente o fígado dos animais acometidos pode-se encontrar aumentado de tamanho, com aumento do padrão lobular, diferentes graus de icterícia, e, em algumas ocasiões, com regiões esbranquiçadas ou deprimidas, onde, cronicamente, pode-se visualizar extensas áreas de fibrose pela proliferação de tecido conjuntivo fibroso. A vesícula biliar pode se encontrar repleta e a bile adquire coloração escura e aspecto pegajoso (GOMAR, 2002; OLIVEIRA, 2011).

3.2 Fungo *Pithomyces chartarum* e esporidesmina

O fungo *Pithomyces chartarum* pertence à família *Dematiaceae*, é cosmopolita e tem características saprófitas nos vegetais, crescendo em folhagens mortas de gramíneas. Seus esporos que se instalam sobre o substrato, contêm uma toxina conhecida como esporidesmina, tal toxina é solúvel em água e a estrutura química epipolitiodioxipiperazina seria a responsável por lesões hepáticas devido à suas capacidades hepatotóxicas. É também responsável por sintomatologia clínica conhecida por “eczema facial’’, uma doença que foi inicialmente relatada na Nova Zelândia, ocorrendo principalmente em ovinos (GOMAR, 2002; NOVAES & OLIVEIRA, 2006).

Este fungo apresenta uma grande variação morfológica, relacionada a fatores de temperatura e nutrição, com os esporos contendo a toxina (esporidesmina) classificada em diversos graus, sendo eles: A, B, C, D, E, F e G, onde, a potência tóxica é variável em até 25 vezes. Quadros de fotossensibilização provocados por esse fungo possuem caráter sazonal, pelo fato de necessitar de calor e alta umidade para seu desenvolvimento. A maior produção de toxinas estaria na faixa de 20°C e umidade acima de 90%, além disso, os diferentes tipos de cepas podem causar diferentes graus da enfermidade, variando de leve, moderada a grave (NOVAES & OLIVEIRA, 2006).

A hepatotoxicidade causada pela ação da esporidesmina (produto metabólico do fungo) seria responsável por provocar intensa colangite aguda ou crônica, em decorrência da obstrução dos canalículos biliares e fibrose tecidual. Desta forma, impedindo que a filoeritrina seja eliminada de forma correta pelo organismo do animal, e que ao se acumular, causaria os sinais clínicos característicos da enfermidade. Na Nova Zelândia a doença ocorre principalmente no outono, mas pode ocorrer em qualquer outra estação do ano que cause o

rápido crescimento da pastagem com acúmulo de material vegetal morto (SCHENK & SCHENK, 1979; FILHO; NETO; PEREIRA, 1989; OLIVEIRA, 2011). Há também casos de fotossensibilização associados a presença do fungo *Pithomyces chartarum* em pastagens de *Brachiaria*, além também de outras pastagens, em países como a África do Sul, Estados Unidos, Uruguai, Argentina e Austrália (BRUM, 2006).

Inicialmente no Brasil, devido à consecutivas observações nas amostras de forragens de propriedades onde ocorreram surtos, a toxicidade de *B. decumbens* foi atribuída à presença do fungo *Pithomyces chartarum*.Com o passar do tempo, surgiram questionamentos e dúvidas, e os estudos em relação ao diagnóstico e fisiopatologia deste processo mudaram de forma radical, uma vez que se afirmava que o fungo *Pithomyces chartarum* era responsável pelas intoxicações, mas a toxicidade dos esporos não foi avaliada para tais afirmações (GOMAR, 2002).

Fundamentando-se nas afirmações de que somente na Nova Zelândia os esporos deste fungo são realmente tóxicos, e que em esporos de outras regiões, apenas uma minoria de amostras teria a esporidesmina com atividade tóxica, novos estudos foram realizados, onde demonstrou-se que a intoxicação em ruminantes é causada por saponinas esteroidais litogênicas presentes na planta e que são capazes de induzir a lesão hepática (NOVAES & OLIVEIRA, 2006; AMADO *et al.*, 2018).

Estudos demonstraram que a associação entre a produção de esporidesmina e a esporulação permite que a contagem de esporos seja usada como um indicador para avaliação da toxicidade de uma pastagem, onde, uma quantidade de 40.000 esporos por grama de pastagem é capaz de provocar sinais clínicos em bovinos, e 100.000 esporos/g de pastagem pode ser considerado um nível perigoso, podendo levar o animal a óbito (GOMAR, 2002; BRUM, 2006).

Em contrapartida, uma vez que não houve isolamento do fungo ou seus esporos se apresentavam em concentrações que eram insuficientes para o desenvolvimento da enfermidade em muitas amostras oriundas de pastagens de *Brachiaria* spp. onde ocorreram casos e surtos de fotossensibilização, muitas delas na América do Sul e inclusive no Brasil, acredita-se que essa doença, pela ingestão da esporidesmina é rara no Brasil (NOVAES & OLIVEIRA, 2006). Além disso, cepas de *Pithomyces chartarum* do Brasil não são constantemente produtoras da toxina esporidesmina (GOMAR, 2002).

Perante os estudos realizados na Nova Zelândia, em relação a comprovação dos efeitos tóxicos da esporidesmina, em comparação com a presença dos esporos nas pastagens do Brasil, onde na maioria dos estudos não se fez a contagem e avaliação da toxicidade dos

esporos. A doença foi conferida ao fungo sem grande preocupação em avaliar e caracterizar os esporos, além da comparação das características epidemiológicas e principalmente clínicas e patológicas, que caracterizavam tais surtos com os surtos ocorridos principalmente na Nova Zelândia. Além do mais, o isolamento e envolvimento das saponinas só foi estudado e fundamentado posteriormente (SEIXAS, 2009).

3.3 Saponinas esteroidais litogênicas

As saponinas esteroidais são definidas como glicosídeos, produtos do metabolismo vegetal secundário. Uma de suas funções é assegurar defesas à planta produtora para sua sobrevivência no ecossistema a qual está estabelecida. Possuem um núcleo do tipo furostanólico ou espirostanólico, com uma ou várias cadeias de açúcares. Esse grupo de compostos possui uma propriedade específica, caracterizada pela formação abundante e estável de espuma quando está em solução aquosa, característica essa que dá origem ao seu nome (SANTOS *et al.*, 2008).

São classificadas de acordo com o núcleo da sapogenina, por sua característica ácida, básica ou neutra e também pelo número de cadeias de açúcares que estão ligadas a sapogenina, que é dividida em saponinas esteroidais e triterpênicas, onde, o caráter básico é relacionado a presença de nitrogênio, enquanto o ácido pode ser relacionado à presença de um grupamento carboxila na sapogenina, em sua cadeia de açúcares ou em ambos. As saponinas esteroidais são encontradas especialmente em monocotiledôneas, como é o caso de gramíneas do gênero *Brachiaria*, enquanto as triterpênicas são encontradas principalmente em dicotiledôneas, como é o caso da soja, alfafa, feijão, entre outras (OLIVEIRA, 2011).

As saponinas são largamente presentes nos vegetais e possuem diversas propriedades detergentes, emulsificantes, surfactantes, antifúngicas, anti-inflamatórias, antibacterianas, inseticidas, entre muitas outras. São inclusive, utilizadas na indústria e alimentação humana com efeitos positivos sobre a redução do colesterol, além de possuir características anticancerígenas. Em contrapartida, também podem apresentar efeitos tóxicos em ruminantes (OLIVEIRA, 2011). As espécies de *Brachiaria* e outras plantas como *Panicum* spp., *Tribulus terrestris*, *Agave lechiguilla* e *Nathercium ossifragum* possuem saponinas esteroidais que estão relacionadas com a deposição de material cristalóide no sistema biliar, além de colangite e fotossensibilização (SANTOS *et al.*, 2008).

O provável mecanismo para formação de cristais nos canalículos biliares envolve o processo de hidrólise dos açúcares das saponinas de *Brachiaria* durante o metabolismo ruminal, transformando a diosgenina em epismilagenina e iamogenina em episarsasapogenina, com

posterior redução da dupla ligação (C5-C6), epimerização do radical 3-β-OH para 3-α-OH e por fim, a conjugação com ácido glicurônico. Os glicuronídeos de epismilagenina e episarsasapogenina são então transportados através da veia porta até o fígado, local onde se ligam com os íons de cálcio e formam sais insolúveis que se depositam na forma de cristais nos canalículos biliares, causando inflamação e oclusão, além de necrose dos hepatócitos periportais, o que resulta em icterícia, fotossensibilização e hepatite pelo bloqueio físico ao fluxo da bile (COSTA, 2009; SANTOS *et al.*, 2008; SANTOS JÚNIOR, 2008).

A confirmação do envolvimento das saponinas na fisiopatologia da enfermidade foi feita uma vez que ao se estudar a composição química dos cristais biliares, foi possível reconhecê-los como sendo sais de cálcio de glicuronídeos de epismilagenina e episarsasapogenina, constatando a atuação das saponinas no processo de formação dos cristais (OLIVEIRA, 2011). Além disso, Silveira *et al.* (2009) apontam que a quantidade de saponinas nas pastagens pode sofrer variações, que ocorrem em decorrência de fatores ambientais, idade e estágio de desenvolvimento da planta. Em conformidade com Oliveira (2011) que destaca na região central de Minas Gerais, o início do período de chuvas trazendo maiores riscos para o surgimento de fotossensibilização hepatógena, uma vez que os níveis de saponinas nas pastagens estão mais elevados. Foi também observado que as folhas secas contêm quatro vezes menos saponinas quando comparadas as folhas verdes (BRUM, 2006).

Em estudos realizados em amostras de *Brachiaria decumbens* de regiões brasileiras onde ocorreram surtos de fotossensibilização em bovinos, foram observados 57 mg/kg de diosgenina e 47 mg/kg de iamogenina (SEIXAS, 2009). Já em um surto ocorrido no município de Fortuna de Minas, na região central do estado de Minas Gerais, foi constatado que os níveis de protodioscina (sapogenina) estavam aumentados, variando de 3,24% a 3,54%, enquanto nos demais períodos, os níveis foram menores que 0,80%, confirmando a hipótese de que a lesão hepática nos casos de fotossensibilização diagnosticados no estudo foram decorrentes de saponinas esteroidais presentes na *Brachiaria decumbens* (OLIVEIRA, 2011).

Em análise realizada por Brum *et al.* (2009), foram observados teores que variaram de 0,5 a 2,1% na concentração de saponinas esteroidais em amostras de *B. decumbens* e *B. brizantha*, durante diferentes fases de desenvolvimento das plantas, e estavam elevadas nas plantas mais desenvolvidas, quando ocorre queda das sementes, sugerindo que a toxicidade é maior durante a maturação da plantas e que surtos de fotossensibilização na região Centro-Oeste, ocorrem em pastagens que estão vedadas por mais de 30 dias.

3.4 Fotossensibilização hepatógena por *Brachiaria* spp.

Pertencente à família *Gramineae*, o gênero *Brachiaria* apresenta espécies forrageiras relevantes no Continente Africano, Austrália, e mais atualmente, na América do Sul, sendo popularmente conhecidas por braquiárias. Tal destaque e importância são justificados pela alta produção de matéria seca, resistência à doenças, crescimento bem distribuído ao longo do ano e elevada capacidade de adaptação a diversos tipos de solos pelas espécies de *Brachiaria*, como por exemplo a *B. decumbens*, que se desenvolve em solos pobres de Cerrado, predispostos a secas usuais (SEIFFERT, 1984).

Dois tipos de *Brachiaria decumbens* foram introduzidas no Brasil, ambas de origem africana. O primeiro tipo, a *Brachiaria decumbens* cv. Ipean foi introduzida no ano de 1952 pelo Instituto de Pesquisas Experimentais Agropecuárias do Norte (IPEAN). Seu plantio era feito por meio de estolhos, motivo que a fez se disseminar de forma lenta. O segundo tipo, também africano, mas proveniente da Austrália, *Brachiaria decumbens* var. Australiana (ou braquiária australiana), foi introduzida no Brasil em 1972 e seu plantio feito por sementes com elevado poder de germinação, motivo que a fez se tornar a forragem mais comum em pastagens do Cerrado no Brasil (SEIFFERT, 1984).

Inúmeros surtos de fotossensibilização em animais mantidos nesses pastos começaram a ocorrer no país, e estudos apontam que gramíneas como a variedade australiana, por ter uma grande potencialidade genética para produzir massa verde, são capazes de produzir maiores quantidades de saponinas sob situações estressantes, como é o caso de plantios em solos com baixa fertilidade e deficiência de minerais, longos períodos de seca, como ocorre no Cerrado brasileiro (SEIXAS, 2009; BRUM, 2006; SEIFFERT, 1984).

As espécies forrageiras do gênero *Brachiaria* são os capins mais cultivados no Brasil, onde são empregados em fases de cria, recria e engorda de animais (SEIXAS, 2009). Além disso, no Brasil, espécies de *Brachiaria* ocupam 95 milhões de hectares cultivados, sendo divididos em 60 milhões de ha de *Brachiaria brizantha*, 25 milhões de ha de *Brachiaria decumbens* e 10 milhões de *Brachiaria humidicola* e outras (BRUM *et al.*, 2009). Na região do Cerrado, a distribuição aproximada é de 51 milhões de ha de forrageiras do gênero *Brachiaria*, sendo destas, 30 milhões de *Brachiaria brizantha*, 15 milhões de *Brachiaria decumbens* e 5,4 milhões de *Brachiaria humidicola* (MACEDO, 2005).

Múltiplas ocorrências de fotossensibilização hepatógena foram descritos por autores sobre bovinos pastejando em áreas cultivadas com *Brachiaria* spp. onde os animais

acometidos eram, principalmente jovens, próximos do intervalo de desmame até os 2 anos de idade, e, em síntese, *Brachiaria decumbens* foi a principal forrageira responsabilizada (NOVAES & OLIVEIRA, 2006; SCHENK & SCHENK, 1979; SOUZA *et al.*, 2010; DÖBEREINER *et al.*, 1976; MOREIRA *et al.*, 2018; AMADO *et al.*, 2018). Em relação a *Brachiaria brizantha*, estudos verificaram uma maior capacidade de intoxicação no período seco, com a gramínea em fase de maturação apresentando poucos centímetros de altura (BRUM *et al.*, 2009; SILVEIRA *et al.*, 2009).

3.5 Diagnóstico

A fotossensibilização ocorre principalmente em bovinos jovens, próximos ao desmame, mantidos ou introduzidos pela primeira vez em pastagens do gênero *Brachiaria* (MOREIRA *et al.*, 2018). Nos achados clínicos dos animais acometidos observa-se emagrecimento progressivo, diminuição dos movimentos ruminais, prurido, inquietação, esfregação das áreas afetadas em objetos e procura por sombra (COSTA, 2009).

As lesões cutâneas possuem distribuição característica, localizadas principalmente em áreas mais expostas a luz solar, áreas despigmentadas ou pouco pigmentadas por melanina, e também áreas pouco protegidas por pelagem, como por exemplo nas regiões dorsais do corpo, orelhas, pálpebras, focinho, face, flancos e períneo. Tais lesões se iniciam com eritema e posteriormente, edema e exsudação. Em muitos casos é possível observar retração cicatricial auricular e nos mais graves pode ocorrer necrose e desprendimento de pele, gerando aspecto de "casca de árvore", podendo até resultar em exposição muscular. Além disso, icterícia e sintomas nervosos de encefalopatia hepática podem ocorrer em decorrência do grau de comprometimento hepático (SEIXAS, 2009).

Os achados necroscópicos e coletas realizadas por biópsia hepática possuem grande valor diagnóstico, uma vez que as lesões hepáticas são, de certa forma, características, dando a possibilidade de se estudar amostras e permitindo caracterizar o tipo e extensão das alterações, auxiliando no diagnóstico e/ou prognóstico (GOMAR, 2002). Na necropsia é possível observar hepatomegalia com evidenciação de padrão lobular, congestão e distensão da vesícula biliar, que apresenta bile de coloração escura e densa, esplenomegalia, rins de coloração escura, e icterícia generalizada pode ser vista em alguns casos (SCHENK & SCHENK, 1979). Os linfonodos hepáticos e mesentéricos podem não apresentar alterações externas, mas ao corte pode ser observado estriações de coloração branca dispostas em forma radiada, paralelamente

à cortical e em direção à zona medular ou então nódulos esbranquiçados na região medular que se projetam em direção a superfície de corte (SEIXAS, 2009).

Microscopicamente observa-se dermatite necrótica difusa, hiperqueratose e infiltrado celular inflamatório na derme e epiderme. Já no sistema hepático pode ser observado colangite, hepatite, proliferação de células epiteliais dos ductos biliares, tumefação difusa e vacuolização de hepatócitos, megalocitose, degeneração gordurosa, presença de macrófagos espumosos no parênquima hepático, proliferação de tecido fibroso gerando fibrose periportal discreta ou moderada, cristais birrefringentes na luz dos ductos, canalículos biliares, células de Kupffer ou hepatócitos, além de linfonodos hepáticos e mesentéricos com células de citoplasma espumoso e infiltrado inflamatório mononuclear associado a necrose e hemorragias, já nos túbulos renais pode ser observado tumefação e vacuolização do epitélio, com presença de conteúdo eosinofílico amorfo no lúmen e nos espaços de Bowman (GOMAR, 2002; AMADO *et al.*, 2018; SOUZA *et al.*, 2010).

Em alguns casos, exames complementares podem ser importantes para subsidiar o diagnóstico, e podem ser feitos através de exames laboratoriais, como por exemplo, pelo uso de provas bioquímicas séricas, mensurando e verificando o aumento das concentrações séricas de enzimas como Aspartato Amino Transferase (AST), Gama Glutamil Transferase (GGT), Fosfatase Alcalina (FA), Sorbitoldesidrogenase (SDH), além das concentrações de Bilirrubina Total (BT), Bilirrubina Direta (BD) e Bilirrubina Indireta (BI), onde, as concentrações séricas auxiliam na avaliação da função hepática, indicando possível comprometimento do parênquima hepático e colestase (OLIVEIRA, 2011). Essas provas bioquímicas representam valioso suporte ao diagnóstico das enfermidades hepáticas (SANTOS *et al.*, 2008).

Em bovinos adultos as enzimas GGT, FA e AST são importantes na identificação dos animais em estágios de doença hepática crônica, enquanto a SDH tem uma menor meia-vida no soro e pode não estar aumentada nos bovinos com doença hepática em estágio crônico, mas nos estágios iniciais de disfunção hepática é a enzima mais eficiente e sensível (RADOSTITS *et al.*, 2002). Em bezerros com menos de seis semanas de vida, nenhum dos testes citados para avaliação de lesão ou função hepática são apropriados para detecção de doença hepática, sendo o mais indicado, a biópsia hepática percutânea, que pode guarnecer informações mais significativas (RADOSTITS *et al.*, 2002).

A análise das pastagens com a finalidade de quantificação e identificação das saponinas pode ser realizada por espectrofotometria, através de Cromatografia em Camada Delgada (CCD), Cromatografia Gasosa (CG) e Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), gerando bons resultados. E em relação aos esporos do fungo *Pithomyces chartarum*,

a identificação morfológica e contagem é considerada uma boa forma de avaliar a toxicidade da pastagem (BRUM, 2006).

Brum (2006) e Amado *et al.* (2018) afirmam que o diagnóstico diferencial deve ser realizado levando em conta outras causas que levam a fotossensibilização hepatógena, como por exemplo: *Lantana* sp. (lantanas ou chumbinho), *Enterolobium* sp. (tamboril), *Stryphnodendron* sp. (barbatimão), *Senecio* spp., *Crotalaria retusa*, *Panicum dichotomiflorum Myoporum* spp. e micotoxina aflatoxina.

Nos bezerros jovens, as lesões cutâneas causadas por intoxicação pelo consumo de *Brachiaria* spp. devem ser diferenciadas cuidadosamente das lesões vistas em casos de dermatofilose, uma vez que se assemelham, pelo lacrimejamento, formação de crostas em volta dos olhos e focinho, mas em contrapartida, na dermatofilose não ocorre retração cicatricial das orelhas. Além disso, a dermatofilose geralmente é caracterizada por surtos em pastos formados majoritariamente por *Brachiaria brizantha*, sendo muito relacionados a épocas de chuvas fortes e alta umidade, que contribuem para o estresse e queda imunológica dos animais (SOUZA *et al.*, 2010).

3.6 Tratamento e controle

O tratamento primário traduz-se em evitar que o animal continue ingerindo o alimento tóxico, colocando-o em um pasto livre da tal alimento, além disso, é importante a rápida remoção do mesmo do contato com a luz solar direta, logo no início da enfermidade, mantendo-o em área sombreada, assegurando a continuidade do seu estado nutricional e hidratação (RADOSTITS *et al.*, 2002).

Com isso, deve-se dar início ao tratamento sintomático, que vai depender da extensão das lesões, podendo utilizar-se de anti-inflamatórios não esteroidais, anti-histamínicos parenterais (uma vez que favorecem o desprendimento do tecido necrosado e diminuem o prurido), limpeza das lesões cutâneas, repelentes, unguentos, hidratantes, pomadas antissépticas e cicatrizantes, protetores hepáticos, sendo que em alguns casos, a utilização de antibioticoterapia profilática pode ser útil, no sentido de evitar possíveis septicemias (RADOSTITS *et al.*, 2002; NOVAES & OLIVEIRA, 2006; MONZZONE, 2016; BORGES *et al.*, 2005).

O uso de protetores hepáticos é muitas vezes indicado em casos de intoxicações causadas por plantas que geram algum dano hepático. Durante o tratamento, tais medicamentos tem por finalidade auxiliar e salvaguardar o sistema hepático contra as lesões ou consequências

causadas pelo agente etiológico, através de mecanismos que atuam com ação antioxidante, antimicrobiana, antifibrótica, anti-inflamatória, tendo destaque importante na capacidade de lidar contra sobrecargas metabólicas, como o acúmulo de gordura no fígado. A terapia, muitas vezes é baseada na administração de fármacos como a metionina, colina ou aplicação de soro glicosado, embora muitas vezes tal terapia seja ineficiente, uma vez que a presença de sinais clínicos sugere uma alta porcentagem de dano hepático já estabelecido (MONZZONE, 2016; PINHEIRO *et al.*, 2021).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Locais e ocorrência

Neste trabalho, relatam-se três surtos de fotossensibilização hepatógena em bovinos de corte mantidos em pastagens formadas por gramíneas do gênero *Brachiaria*, ocorridos em três propriedades localizadas nos municípios de Unaí e Arinos. Ambos municípios fazem divisa entre si e estão inseridos na região Noroeste do Estado de Minas Gerais. O bioma nos municípios é o Cerrado (IBGE, 2019). Os surtos ocorreram na época das chuvas e em anos consecutivos.

O primeiro surto ocorreu em uma propriedade no município de Unaí, no ano de 2020. Em um lote de 60 bezerros desmamados que foram introduzidos em pasto de *Brachiaria decumbens*. Dos 60 animais, 36 (36/60) apresentaram lesões de pele, com 12 (12/60) apresentando lesões graves, e 6 (6/60) vindo a óbito.

O segundo surto ocorreu em uma propriedade no município de Arinos no ano de 2021. Foi acometido um lote de bezerros desmamados que foram introduzidos em pastagem mista de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. Em um lote de 200 animais, 16 foram acometidos (16/200), não observando-se óbitos.

O terceiro surto ocorreu em uma propriedade no município de Unaí, no ano de 2022. Envolveu um lote de novilhas que foram introduzidas em pasto de *Brachiaria humidicola*. Em um lote de 160 animais, 15 foram acometidos (15/160), não observando-se óbitos.

4.2 Anamnese

A anamnese foi realizada com os proprietários e funcionários das propriedades onde ocorreram os casos de fotossensibilização, com o objetivo de obter dados envolvendo a idade,

raça, histórico clínico, número de animais acometidos, tipo de manejo realizado na propriedade, época de ocorrência e tempo de evolução da enfermidade, além das espécies de gramíneas presentes nas pastagens.

4.3 Avaliação física dos animais

Foi feita a observação *in loco* dos sinais clínicos dos animais suspeitos de serem afetados pela enfermidade. Foram submetidos ao exame físico, verificando-se os seguintes parâmetros: temperatura retal, batimentos cardíacos, inspeção da coloração das mucosas, avaliação de alterações cutâneas, grau de apatia e emagrecimento, comportamento, além também do nível de consciência.

4.4 Exames bioquímicos e hemograma

Em decorrência da suspeita clínica foram colhidas amostras de sangue de alguns animais através da veia jugular ou veia coccígea. Para tal, utilizaram-se tubos com anticoagulante EDTA para o hemograma e tubo sem anticoagulante para determinação do perfil hepático através das provas bioquímicas de mensuração das enzimas GGT, AST, FA e CK. Posteriormente as amostras foram encaminhadas para processamento e análise no laboratório VetVida, localizado na cidade de Unaí-MG.

4.5 Necropsias e colheita de fragmentos de órgãos

Realizou-se a necropsia de animais acometidos pela enfermidade para estudo das alterações macro e microscópicas. O processo foi efetuado através do preenchimento de uma ficha de requisição, onde era identificado o animal, proprietário, procedência, remetente, histórico e suspeita clínica. Posteriormente, com uso de equipamentos de proteção pessoal, materiais adequados e animal posicionado em decúbito lateral esquerdo, dava-se início a necropsia com uma prévia avaliação externa, examinando a aparência geral do cadáver, observando alterações cadavéricas, estado de nutrição, alterações cutâneas e nos orifícios naturais.

A abertura do cadáver iniciou-se com a retirada do membro torácico direito, contornando a escápula e axila com auxílio de uma faca. Para a retirada do membro pélvico direito, fazia-se a abdução e corte da pele, musculatura da região inguinal, articulação

coxofemoral até a retirada completa do membro e exposição da fossa do acetábulo. Após a retirada dos membros, era realizada a incisão pela linha média ventral, cortando e rebatendo a musculatura até a exposição das vísceras abdominais. Para a exposição da cavidade torácica era realizada a secção do diafragma e retirada do gradil costal.

Fragmentos de diversos órgãos (fígado, baço, rim, pulmão, sistema nervoso central, coração, intestinos, pré-estômagos) foram coletados e acondicionados em recipientes de boca larga contendo formalina a 10% para fixação, de forma que os fragmentos ficassem totalmente imersos na solução. Mantidos à temperatura ambiente, os recipientes contendo as amostras foram devidamente identificados com dados do animal, órgão a qual pertencia e o número correspondente na ficha de solicitação de exame.

Após a colheita, procedimentos de fixação e identificação, o material foi enviado para o Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), onde foram processados pelos métodos de rotina para realização de exames histopatológicos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os surtos de fotossensibilização hepatógena foram observados e diagnosticados principalmente em bovinos jovens que foram desmamados pouco tempo antes da sua ocorrência. Todos os surtos foram associados ao consumo de gramíneas do gênero *Brachiaria* e ocorreram na época das chuvas.

Um dos surtos de fotossensibilização hepatógena ocorreu no município de Unaí – MG, no ano de 2020 (Figura 1), e envolveu animais que foram desmamados e comercializados no leilão. Os mesmos foram adquiridos na região Norte de Minas Gerais e transportados para um pasto composto por *Brachiaria decumbens* no município de Unaí, localizado no Noroeste de Minas Gerais.

Na ocasião, foram adquiridos 60 animais, que após serem introduzidos no pasto contendo *Brachiaria decumbens*, 36 dos mesmos (36/60) apresentaram alguma lesão de pele, e destes, 12 apresentaram sinais graves da enfermidade (12/60), onde 6 vieram a óbito (6/60). Os animais apresentaram sinais de intoxicação uma semana após serem introduzidos no pasto, sendo observado o primeiro óbito dez dias após a chegada dos animais na propriedade.

Figura 1. Animais apresentando lesões cutâneas por fotossensibilização hepatógena no município de Unaí – MG. Ano de 2020.

Em **(A)**, **(B)** e **(C)**: Animais apresentando lesões cutâneas enrugadas e ressequidas que se desprendem, gerando aspecto de "casca de árvore", principalmente na barbela, tórax, abdômen, membros e flancos. Em **(D)**: Grupo de animais apresentando lesões cutâneas. Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Os sinais clínicos gerais observados após a introdução dos animais no pasto contendo *Brachiaria decumbens*, foram: quadros de apatia, inapetência, prurido, inquietação, procura por sombra, retração cicatricial auricular, queda de pelo local, formação de crostas e rachaduras cutâneas, com desprendimento de porções de pele em algumas áreas do corpo que apresentavam aspecto semelhante a “casca de árvore”. As lesões cutâneas variavam de leves a severas e estavam localizadas principalmente nos membros torácicos e pélvicos e na face lateral do tórax e abdômen.

Na avaliação do perfil hepático de um dos animais acometidos pela enfermidade durante o surto (Tabela 1), através de exame bioquímico sérico, observou-se que a enzima GGT e CPK/CK (Creatinofosfoquinase) estavam acima dos parâmetros de normalidade, enquanto a enzima AST se apresentou abaixo dos parâmetros de normalidade.

Tabela 1. Resultado do exame bioquímico sérico de um animal acometido por fotossensibilização hepatógena no município de Unaí, no ano de 2020.

Exame	Resultado	Valor de referência	Método
AST	64,21* UI/L	78 a 132 UI/L	Cinético UV
Fosfatase Alcalina	180,55 UI/L	0 a 490 UI/L	Colorimétrico
GGT	67,76* UI/L	11 a 31 UI/L	Ensaio cinético colorimétrico
CPK/CK	78,40* UI/L	4,8 a 12,1 UI/L	Creatinofosfoquinase

*Valores acima ou abaixo dos parâmetros de normalidade. Fonte: Arquivo pessoal (2020).

As concentrações séricas da enzima GGT acima dos parâmetros de normalidade, como ocorreu neste animal, podem indicar a presença de lesão biliar ativa, o que explicaria o quadro clínico observado de fotossensibilização de origem hepatógena pelo acúmulo de filoeritrina, estando em conformidade com Brum (2006), que afirma que a enzima GGT, por estar presente nas células dos ductos e canalículos biliares é especialmente importante para detecção de desordens de origem biliar, ocasião que resulta no aumento de suas concentrações séricas, como é o caso da colestase. Além disso, o resultado encontrado em bovinos deste trabalho, foi semelhante ao encontrado em ovinos que igualmente pastejavam em *Brachiaria decumbens* em estudo realizado por Mendonça *et al.*, (2008).

Em relação as concentrações séricas da enzima AST que estão abaixo dos parâmetros de normalidade, pode-se presumir que não exista uma lesão hepatocelular ou que a lesão esteja em grau avançado e as células não tenham mais capacidade para liberá-la. Além disso, é uma enzima encontrada em tecidos musculares e eritrócitos, não sendo específica para detecção de hepatopatias. Se fazendo necessário ter cuidado em sua interpretação.

A enzima CPK/CK, por estar presente principalmente nos músculos, coração e cérebro, é utilizada principalmente para detecção de lesões nestes locais. Pode-se presumir que seu aumento se deu em decorrência de miosite por decúbito prolongado, uma vez que muitos animais se encontravam prostrados ou decúbito. Mas além disso, lesões musculares por fotossensibilização podem ocorrer, principalmente nas lesões graves com exposição do tecido muscular.

Foi analisado também o hemograma, onde os valores de VCM (Volume Corpuscular Médio), HCM (Hemoglobina Corpuscular Média), CHCM (Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média) e PPT (Proteína Plasmática Total) estavam abaixo dos parâmetros de normalidade, enquanto os valores de leucócitos totais e linfócitos se apresentam acima dos parâmetros de normalidade.

Apesar da baixa especificidade dos resultados encontrados no hemograma, as concentrações levemente reduzidas de PPT podem indicar uma possível dificuldade por parte do sistema hepático na sintetização de proteínas, fator que poderia justificar tal resultado observado.

Tabela 2. Resultado do hemograma do animal acometido por fotossensibilização hepatógena no município de Unaí – MG, em 2020

Eritrograma	Resultados		Valores de referência	
Hemácias	11,76	milhões/µL	5,0 a 10	milhões/mm³
Hemoglobina	11,0	g/dL	8,0 a 15,0	g/dL
Hematócrito	39,0	%	24 a 46	%
VCM	33,2	fL	40 a 60	fL
HCM	9,4	pg	14,4 a 18,6	pg
CHCM	28,2	%	30 a 36	%
Observação: Anisocitose, acantócitos				
Leucograma	**Resultados**		**Valores de referência**	
Leucócitos totais	12.700 /µL		4.000 a 12.000 /mm³	
	Relativa (%)	Absoluto(/µL)	Relativa	Absoluto
Mielócitos	0	0	0 %	0/mm³
Metamielócitos	0	0	0 %	0/mm³
Neut. Bastonetes	0	0	0 a 2 %	0 a 120/mm³
Neut. Segmentados	26	3302	15 a 45 %	600 a 4.000/mm³
Basófilos	0	0	0 a 2 %	0 a 200/mm³
Eosinófilos	1	127	2 a 20 %	0 a 2.400/mm³
Linfócitos	72	9144	45 a 75 %	2.500 a 7.500/mm³
Monócitos	1	127	2 a 7 %	25 a 840/mm³
Observação: Linfócitos atípicos +++				
Plaquetograma	**Resultados**		**Valores de referência**	
Plaquetas	183.000/mm³		100.000 a 800.000 /mm³	
Observação: Aglomerado de plaquetas +++				
PPT	6,80 g/dL		7,0 a 8,5 g/dL	
Fibrinogênio	400 g/dL		300 a 700 mg/dL	

Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Foi realizada a necrópsia de um dos animais que vieram a óbito em decorrência da enfermidade e nos achados necroscópicos constatou-se: carcaça ictérica, edema de barbela e o fígado apresentava coloração amarela e com consistência firme. Na avaliação histopatológica hepática do mesmo animal foi evidenciada a presença de macrófagos espumosos.

Outro surto de intoxicação e fotodermatite, ocorrido no ano de 2021, no município de Arinos – MG (Figura 2) envolveu um lote de bezerros desmamados com idades entre seis a sete meses que eram mantidos em pastagem mista, composta por *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. Em um lote de 200 animais, 16 foram acometidos pela enfermidade (16/200), ou seja, 8% de morbidade, mas não ocorreram óbitos de animais em decorrência da enfermidade.

O proprietário não soube relatar precisamente quando se deu o início dos sinais clínicos após a introdução no pasto, só sendo percebido o ocorrido vinte dias após a introdução dos animais.

Figura 2. Animal apresentando lesões cutâneas por fotossensibilização hepatógena no município de Arinos – MG. Ano de 2021.

Na figura: bezerro desmamado da raça nelore apresentando lesões cutâneas já em fase de cicatrização na face lateral direita do tórax, abdômen, e também região lateral superior do membro pélvico. Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Também no município de Unaí - MG, no ano de 2022, foi avaliado em outra propriedade, um surto de intoxicação e fotodermatite que acometeu um rebanho constituído por novilhas de vinte e quatro meses, em início de reprodução (Figura 03) que foram introduzidas em pastagem formada por *Brachiaria humidicola*. Nessa propriedade, de um lote de 160 animais, 15 foram acometidas (15/160), ou seja 9,4% de morbidade. Mas assim como no surto ocorrido no município em Arinos, não ocorreram óbitos em decorrência da enfermidade.

Os sinais clínicos foram observados dez dias após a introdução dos animais. Após a constatação, os mesmos receberam uma dose Mercepton® - Bravet e foram transferidos para pasto formado por *Panicum maximum* (Mombaça), onde se recuperaram normalmente.

Figura 3. Animais apresentando lesões por fotossensibilização hepatógena no município de Unaí – MG. Ano de 2022.

Em **(A)**: animal apresentando edema de peito e lesão cutânea em fase de cicatrização na face lateral do tórax, caudal ao úmero. Em **(B)** e **(C)**, animal apresentando edema de peito e lesões cutâneas ressequidas, que se desprendem, nas regiões da barbela, membro torácico, tórax e flancos. Em **(D)**: animal apresentando lesões cutâneas no membro torácico direito, face lateral direita do tórax, abdômen, face medial dos membros pélvicos e períneo. Fonte: Arquivo pessoal (2022).

O tratamento implementado nas propriedades envolveu a retirada dos lotes de animais das pastagens onde haviam desenvolvido a enfermidade, para outras livres de tais plantas. Em relação aos animais com extensas lesões cutâneas ou quadro clínico agravado, além das medidas citadas, foi feita a orientação aos proprietários para que os mantivessem em ambiente sombreado. Ademais, o uso de protetor hepático (Mercepton®, Bravet) e repelente tópico para as lesões cutâneas também se fez necessário em alguns animais.

Os diagnósticos de fotossensibilização hepatógena associados à intoxicação pela ingestão de gramíneas do gênero *Brachiaria* pelos animais deste estudo foram baseados nos aspectos clínicos e patológicos, associados a avaliação do perfil hepático, achados macroscópicos durante a necrópsia e avaliação histopatológica, além da resposta ao tratamento ou medida de controle que foi implementada.

A identificação dos animais acometidos pela enfermidade foi realizada, primariamente com base nas alterações clínicas, como as lesões de pele, edema e icterícia. Porém, muitos outros animais podem ter sido acometidos de forma não clínica.

Os surtos de fotossensibilização hepatógena descritos nesse estudo ocorreram em bovinos jovens, especialmente em animais recentemente desmamados, introduzidos ou mantidos em pastos com *Brachiaria* spp.. E esses resultados concordam com outros relatos encontrados na literatura, apontando que bovinos de até 2 anos de idade como mais susceptíveis (DÖBEREINER *et al.*, 1976). Além disso, a ocasião da desmama, por ser um fator causador de estresse para os animais, pode favorecer a intoxicação dos mesmos (SOUZA *et al*., 2010).

As alterações histopatológicas observadas e descritas nas amostras de fragmentos de órgãos colhidas neste estudo, como a presença dos típicos macrófagos espumosos, também foram semelhantes às descritas em outros estudos envolvendo intoxicações de bovinos por consumo de *Brachiaria* spp. (GOMAR, 2002; MOREIRA *et al.*, 2018).

Entretanto, Souza *et al.* (2010) ressaltam que o achado apenas de macrófagos espumosos não é fator determinante para diagnóstico de intoxicação por *Brachiaria* spp.. Uma vez que, em estudo realizado, a observação de macrófagos espumosos no parênquima hepático é uma observação recorrente em animais saudáveis abatidos que pastejam em *Brachiaria* spp. ou mortos por outras enfermidades.

Além dos achados hepáticos usualmente encontrados nas intoxicações causadas por *Brachiaria* spp., ocasionalmente também podem ser observadas lesões renais. Em um estudo realizado no município de Cascavel – Paraná, onde se avaliou um surto de fotossensibilização hepatógena em bovinos da raça Nelore alocados em área de pastagem contendo *Brachiaria*

decumbens, foi observado na macroscopia renal, rins escurecidos. Já na microscopia, foi constatada nefrose tubular multifocal leve a moderada nos túbulos renais corticais, além de presença de gotículas hialinas no lúmen dos túbulos, que foram associadas a células inflamatórias intratubulares, especialmente macrófagos (MOREIRA *et al.*, 2018). Contudo, neste estudo não foram observadas alterações renais.

A fotossensibilização hepatógena em bovinos de corte, embora seja pouco divulgada e em algumas ocasiões negligenciada, já vem sendo há muitos anos retratada como um problema significativo para a pecuária em todo o mundo. No Brasil, os casos relacionados a enfermidade são frequentes, causando sérios prejuízos na produção animal, corroborando a importância de estudos relacionados ao diagnóstico, tratamento, prevenção e controle da enfermidade (AMADO *et al.*, 2018).

Schenk & Schenk (1983) ressaltam que o uso de *Brachiaria decumbens* para a desmama de bezerros não é recomendado e que a realização de um manejo correto, não deixando com que um excesso de folhas mortas se acumule na pastagem é capaz de reduzir a ocorrência da enfermidade.

Além disso, Seixas (2009) descreve que outras maneiras de controle da intoxicação por *Brachiaria* spp. seriam através de estudos e programas para seleção de variedades com reduzidas concentrações de saponinas, ou a conscientização por parte dos produtores em realizar a troca ou diversificação de suas pastagens, seja por espécies de *Brachiaria* que apresentem toxicidade reduzida ou por outras espécies de forragens não tóxicas, sendo este, um fator decisivo que tem contribuído para o controle de casos e surtos (SEIXAS, 2009).

Moreira *et al.* (2018) descrevem ainda que para contribuir com a prevenção de ocorrência das lesões, a presença e disponibilidade na pastagem de árvores e locais de sombreamento criam ambiente de refúgio, com menor incidência de raios solares nos animais, consequentemente, prevenindo ou diminuindo a gravidade das lesões de pele.

6 CONCLUSÃO

A fotossensibilização hepatógena causa sérios problemas para rebanhos no Noroeste de Minas Gerais, sendo uma consequência da ingestão de plantas com presença de saponinas esteroidais que possuem ação hepatotóxica, como é o caso de gramíneas do gênero *Brachiaria*. A enfermidade pode resultar em significativas perdas econômicas, decorrentes da redução da produtividade, gastos com diagnóstico, tratamento dos animais afetados e medidas de manejo para prevenir intoxicações.

Os surtos descritos neste trabalho foram caracterizados pelo acometimento de animais jovens, desmamados e que foram introduzidos em pastagens de *Brachiaria*. Foi observada uma maior gravidade da doença nos animais do primeiro surto, grupo que apresentava a menor faixa etária dentre os surtos descritos, demonstrando que esse é um fator que pode interferir na gravidade da enfermidade.

Além disso, se mostrou eficaz o tratamento realizado com uso de protetores hepáticos, repelentes tópicos, retirada dos lotes de animais das pastagens inicialmente responsáveis pelo desenvolvimento da enfermidade além da transferência dos gravemente acometidos para local com sombreamento, medidas que podem resultar na diminuição da mortalidade.

Por outro lado, adaptações no sistema de manejo visando evitar que a desmama de bezerros ocorra em pastos contendo *Brachiaria*, além da troca ou diversificação das pastagens, presença de locais de sombreamento, estudos para seleção de variedades de gramíneas com reduzidas concentrações de saponinas podem contribuir para o controle da enfermidade.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, G. P. *et al*., Surtos de fotossensibilização e dermatite alérgica em ruminantes e equinos no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. maio, 2018.

BORGES, L. H. A.; DOMINGUES, M.; MATTEI, S. S. *et al*., Fotossensibilização secundária pela ingestão de *Brachiaria* em bovino. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ed.5, julho, 2005.

BRUM, K. B. *et al*. Concentrações de saponina esteroidal em diferentes fases do desenvolvimento de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.1, p.279-281, jan-fev, 2009.

BRUM, K. B. **Papel das saponinas e do *Pithomyces chartarum* como agentes hepatotóxicos para ruminantes em sistemas de pastejo**. 2006. 93f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

COSTA, A. M. D. **Plantas tóxicas de interesse pecuário nas microrregiões de Araguaína e Bico do Papagaio, Norte do Tocantins**. Orientadora: Prof.ª. Dra. Vera Lúcia de Araújo Co-orientadora: Prof.ª. Dra. Viviane Mayumi Maruo. 2009. 106p. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins. Araguaiana. 2009.

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

FILHO, A. B. de. L.; NETO, F. G. da. S.; PEREIRA, R. G. de. A. **Ocorrência de fotossensibilização em bubalinos sob pastejo em *Brachiaria decumbens***. Manaus, EMBRAPA - UEPAE de Manaus, 1989. 15.p. Documentos, 8.

GOMAR. M. S. **Características das células espumosas no fígado, linfonodos mesentéricos e intestino de bovinos associados ao consumo de *Brachiaria spp***. Orientador: Prof. Dr. David Driemeier.2002.62p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Curso de pós-graduação em Ciências Veterinárias. Porto Alegre, RS, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados**. 2019. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 de julho. 2022.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema Cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: A produção animal e o foco no agronegócio. **Anais** da 42ª Reunião Anual da SBZ, Goiânia. 2005.p.56-84.

MENDONÇA, F. de S. *et al*., Aspectos clínicos e patológicos de um surto de fotossensibilização hepatógena em ovinos pela ingestão de *Brachiaria decumbens* (*Gramineae*) no município de Cuiabá, Mato Grosso. **Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 1034–1041, 2008.

MONZZONE, M. P. D. **Fotosensibilización hepatógena y de etiologia incierta em rumiantes de Uruguay**. Revisão Monográfica (Doutorado em Ciência Animal). Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Veterinaria, Montevideo, 2016.

MOREIRA, N., *et al*., Surto de fotossensibilização hepatógena em bovinos por ingestão de *Brachiaria decumbens* no município de Cascavel - PR. **Archives of Veterinary Science**. v. 23, n. 1, p. 52-62, 2018.

NOVAES, A. P. de; OLIVEIRA, M. C. de S. Fotossensibilização em Bezerros: Um Relato. **Embrapa Instrumentação Agropecuária**. São Carlos, SP, 2006. 24p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Documentos, 23).

OGLIARI, D. **Intoxicação espontânea por *Brachiaria* híbrida cv mulato I em ovinos e caprinos e experimental por *Brachiaria* híbrida cv mulato II em ovinos**. Orientador: Dr. Aldo Gava. 2016. 78p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de pós-graduação em Ciência Animal. Lages, SC.

OLIVEIRA, C. H. S. **Fotossensibilização hepatógena em búfalos (*Bubalus bubalis*) em pastagens de *Brachiaria decumbens* no estado de Minas Gerais**. Orientador: Prof. Rômulo Cerqueira Leite. 2011. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

PINHEIRO J. K, TOLEDO H. L., GONZAGA N. S., DIAS S. R., SILVA S. O, PINHEIRO K. J., TONHÁ A. J. **Uso da homeopatia no gado de leite como modulador da função hepática: uma revisão**. CES Med. Zootec, 2021; Vol 16 (1): 29-46.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária: Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.526-528 e p.311-322.

SANTOS J. C. A., RIET-CORREA F., SIMÕES S. V. D. & BARROS C. S. L. Patogênese, sinais clínicos e patologia das doenças causadas por plantas hepatotóxicas em ruminantes e eqüinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 28(1):1-14. Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Brasil, 2008.

SANTOS JÚNIOR, H. L. **Estudo da Toxicidade de Diferentes Estágios de Crescimento da *Brachiaria decumbens* em Ovinos**. Orientador: Prof. Dr. Márcio Botelho de Castro. 2008. 65p. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

SCHENK, M. A. M; SCHENK, J. A. P. Aspectos gerais da fotossensibilização hepatógena de bovinos. **EMBRAPA-CNPGC Comunicado Técnico**. Campo Grande. 19, 1983. 7p.

SCHENK, M. A. M; SCHENK, J. A. **Estudo da fotossensibilização hepatógena em bezerros em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. australiana**. Campo Grande, EMBRAPA - CNPGC, 1979. 2p. (EMBRAPA. CNPGC. Pesquisa em andamento, 9).

SEIFFERT, N. F. **Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria***. Reimpressão. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1984. 74p. il. (EMBRAPA.CNPGC. Circular Técnica, 1).

SEIXAS, J. N. **Diferenciação das intoxicações por *Brachiaria spp* e *Pithomyces chartarum* através dos aspectos epidemiológicos, clínico-patológicos e toxicológicos**. Orientador: Carlos Maria Antonio Hubinger Tokarnia. 2009. 228p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

SILVEIRA, J. A. S. *et al*., Fotossensibilização hepatógena em caprinos associada à ingestão de *brachiaria brizantha* no estado do Pará. Congresso Brasileiro de Buiatria, VII, 2009, Belo Horizonte: **Anais**. Belo Horizonte: Ciência Animal Brasileira. 2009. p. 336-341.

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