

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIDADE EDUCACIONAL DE VIÇOSA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

ANA MARIA DE ALMEIDA VIEIRA

FOTOSENSIBILIZAÇÃO PRIMÁRIA POR *CHAMAECRISTA SERPENS* (L.)
GREENE EM BOVINOS: RELATO DE CASO

Viçosa
Junho - 2023

ANA MARIA DE ALMEIDA VIEIRA

FOTOSENSIBILIZAÇÃO PRIMÁRIA POR *CHAMAECRISTA SERPENS* (L.)
GREENE EM BOVINOS: RELATO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - Unidade Educacional de Viçosa como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.
Orientadora: Prof.^a Dra. Gildeni Maria Nascimento de Aguiar

Viçosa

Junho - 2023

ANA MARIA DE ALMEIDA VIEIRA

FOTOSSENSIBILIZAÇÃO PRIMÁRIA POR *CHAMAECRISTA SERPENS* (L.)
GREENE EM BOVINOS: RELATO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - Unidade Educacional de Viçosa como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária e aprovado em 2 de junho de 2023.

Prof^ª. Dr^ª. Gildeni Maria Nascimento de Aguiar, Universidade Federal de Alagoas
(Orientadora)

Banca Examinadora:

Dr. Alonso Pereira Silva Filho
(Examinador Interno - Universidade Federal de Alagoas)



Documento assinado digitalmente
JOSE WILSON NASCIMENTO PORTO SOBR
Data: 21/07/2023 19:04:17-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. MSc. José Wilson Nascimento Porto Sobrinho
(Examinador Interno - Universidade Federal de Alagoas)

AGRADECIMENTOS

À Profª. Drª. Gildeni por sua orientação, seu apoio, sua confiança, sua paciência, sua disponibilidade e seus ensinamentos que contribuíram para a minha formação. Agradeço por ser uma mentora tão valiosa em minha vida e por sempre me motivar a ser a melhor versão de mim mesma.

Ao Dr. Alonso por sua contribuição fundamental no meu aprendizado, por sempre me incentivar a estudar mais e sempre estar aberto ao diálogo.

Aos meus pais, irmãos e sobrinhos pelo o amor, pela confiança incondicional, e por compreenderem as minhas constantes ausências no lar.

À minha querida tia Vânia (*in memoriam*) pelo amor e carinho dedicados a mim, por me apoiar a ser “doutora dos bichos”. Sei que onde a senhora estiver, está muito feliz e orgulhosa de mim.

Ao meu grande amigo Eugênio Santos Ferreira, minha fonte de inspiração profissional, pelos incentivos e por nossa amizade.

À Laura Rafaela Zorzi da Rosa, por toda a nossa cumplicidade, pelos surtos compartilhados e pelo afeto.

Aos meus amigos Arthur Nascimento, Ianca Paulino, Jaymerson Victor, Rafael Zeferino e Edilene Luise que, durante o curso, aturaram todo o meu mau humor e as gracinhas nos momentos mais inoportunos. Porém, que nunca me abandonaram nos momentos que eu mais necessitei.

A José Murilo Alcântara Abreu, que esteve sempre do meu lado me dando apoio e incentivo nessa fase final de curso.

Aos meninos do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ruminantes (GEPR) pelas contribuições e pela disponibilidade para ajudar, especialmente Pamela Thaiany, Pablo Petrócio.

À Gama et al., (Letícia Gama, Anna Sproger, Emanuel Calumby, Lis Alves, Diego Alberto, Victória Santos). Gostaria de expressar minha imensa gratidão por todo o apoio que me deram durante o restante da minha graduação e eu torço bastante para o sucesso de cada um de vocês.

Agradeço a todos os professores por me proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas também pela manifestação do caráter e da afetividade na educação durante o

processo de formação profissional. Agradeço pelo tempo que dedicaram a mim, não apenas por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

RESUMO

A fotossensibilização se refere à sensibilidade das camadas superficiais da pele à luz solar devido à presença de agentes fotodinâmicos com configuração química que absorvem certos comprimentos de onda de luz ultravioleta. Existem três tipos de fotossensibilização: a primária; a congênita; e a secundária (hepatógena). Um gênero de plantas recentemente relacionado a casos de fotossensibilização é a *Chamaecrista* spp. Diante do exposto, o objetivo deste estudo é relatar casos de fotossensibilização decorrentes da intoxicação por *Chamaecrista serpens* (L.) Greene no estado de Alagoas. Foram atendidos dois animais no município de Santana do Ipanema-AL, o primeiro apresentou extensas feridas na região do costado (bilateralmente), soldra, porção dorsal da região escapular e região próximo ao jarrete do membro pélvico esquerdo, enquanto o segundo apresentou apenas uma pequena área de rarefação de pelos na região da cernelha, que se encontrava hiperêmica. Realizou-se uma análise bioquímica da função hepática, não havendo alterações significativas nos níveis das enzimas. Após uma inspeção no local, foi encontrada uma planta, de folhas compostas, com vários folíolos pequenos, flores pequenas e amarelas, com cerca de 1cm, com vagens achatadas e cilíndricas no local em que os bovinos pastavam, que na avaliação do botânico foi determinada como *Chamaecrista serpens*. A orientação dada ao proprietário foi de afastar os animais do local com as plantas. Com base nos dados do histórico, nos achados clínicos, nos resultados da bioquímica sérica e na presença da planta nos pastos onde os animais eram mantidos, determinou-se o diagnóstico de fotossensibilização primária pela *C. serpens*.

Palavras-chave: intoxicação; dermatite; agentes fotodinâmicos.

ABSTRACT

Photosensitization refers to the sensitivity of the superficial layers of the skin to sunlight due to the presence of photosensitive agents with a specific chemical configuration that absorb certain wavelengths of ultraviolet light. There are three types of photosensitization: primary, congenital, and secondary (hepatogenous). A plant recently associated with cases of photosensitization is *Chamaecrista* spp. Given the above, the objective of this study is to report cases of photosensitization resulting from intoxication by *Chamaecrista serpens* (L.) Greene in the state of Alagoas. Two animals were attended in the municipality of Santana do Ipanema, Alagoas. The first animal presented extensive wounds on the back region (bilateral), withers, dorsal portion of the scapular region, and the region near the hock of the left hind limb, while the second animal presented only a small area of hair loss on the withers region, which was hyperemic. A biochemical analysis of liver function was performed, with no significant alterations in enzyme levels. After inspecting the site, a plant was found with compound leaves, several small leaflets, small yellow flowers measuring approximately 1 cm, and flattened and cylindrical pods. The plant was identified as *Chamaecrista serpens* by the botanist. The owner was advised to keep the animals away from the area with the plants. Based on the historical data, clinical findings, serum biochemical results, and the presence of the plant in the pastures where the animals were kept, the diagnosis of primary photosensitization caused by *C. serpens* was determined.

Key words: intoxication; dermatitis; photodynamic agents.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Distribuição geográfica da <i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene no Brasil e no estado de Alagoas.....	19
Figura 2	Bovino, fêmea, 1 ano e 2 meses de idade, SRD, apresentando lesões de fotossensibilização provocadas <i>C. serpens</i> , em outubro de 2022.....	21
Figura 3	Bovino, macho, 8 meses de idade, SRD, apresentando lesões de fotossensibilização provocadas <i>C. serpens</i> , em outubro de 2022.....	22
Figura 4	Planta identificada como <i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene no município de Santana do Ipanema – AL.....	23
Figura 5	Bovino, fêmea, 1 ano e 2 meses de idade, SRD, apresentando lesão fotossensibilização provocadas <i>C. serpens</i> , em novembro de 2022.....	24
Figura 6	Animal 01 após 6 meses do aparecimento dos sinais clínicos de fotossensibilização sugestivos de <i>C. serpens</i>	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	Graus Celsius
AST	Aspartato aminotransferase
GGT	Gama-glutamiltransferase
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
spp.	Espécies
UV	Ultravioleta
FA	Fosfatase alcalina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 FOTOSSENSIBILIZAÇÃO.....	13
2.2 ETIOLOGIA E PATOGENIA DA FOTOSSENSIBILIZAÇÃO.....	14
2.3 CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS DO GÊNERO <i>CHAMAECRISTA spp</i>	16
2.4 ACHADOS CLÍNICOS E LABORATORIAIS DA INTOXICAÇÃO PELA <i>CHAMAECRISTA ssp</i>	17
2.5 ACHADOS ANATOMOPATOLÓGICOS.....	19
2.6 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA INTOXICAÇÃO PELA <i>CHAMAECRISTA spp</i>	19
3 RELATO DE CASO.....	21
4 DISCUSSÃO.....	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
6 REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

A fotossensibilização, também conhecida como fotodermatite ou dermatite fotossensibilizante, é causada pelo acúmulo de substâncias fotoativas na pele, que, quando exposta à luz, ocasiona a inflamação da pele. Essa condição é frequentemente causada pela exposição a certas plantas tóxicas que contêm compostos fotodinâmicos. Existem três tipos de fotossensibilização: a primária, na qual toxinas de plantas e produtos químicos fotodinâmicos chegam à pele por meio da circulação; a congênita, que ocorre em decorrência de um 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 e OLIVEIRA, 2006); e a secundária (hepatógena), que ocorre quando a capacidade do fígado de excretar metabólitos, provenientes do catabolismo da clorofila da dieta do animal, é prejudicada. Na fotossensibilização secundária, ocorre primeiramente a disfunção hepática ou biliar, que aumenta a quantidade de filoteritina na circulação, entrando nos pequenos vasos da pele e tornando-a sensível ao sol. Em seguida, existe uma falha na excreção dessa filoteritina, que é um produto proveniente da degradação da clorofila e normalmente liberada pela digestão microbiana do rúmen e excretada na bile (SANTOS e ALESSI, 2016).

No Brasil, existem aproximadamente 224.602.112 bovinos, conforme dados do IBGE em 2021. A cada ano, pelo menos 5% desse total (11.230.105,6 bovinos) morrem devido a diversas causas (IBGE, 2021). Segundo informações de laboratórios de diagnóstico de diferentes regiões do país, entre 7,4% e 15,83% dessas mortes (ou seja, entre 831.027,814 e 1.777.725,67 bovinos) são atribuídas à ingestão de plantas tóxicas (RIET-CORREA e MEDEIROS, 2001; ASSIS et al., 2010; SANTOS et al., 2016). Até o momento, foram identificadas 148 espécies de plantas tóxicas no Brasil, das quais 64 estão presentes na região nordeste (BEZERRA et al., 2012).

Dentre as plantas tóxicas que podem causar fotossensibilização em bovinos no Brasil, incluem-se a âmio-maior (*Ammi majus*) (MENDEZ et al., 1991), ervaço (*Froelichia humboldtiana*), *Fagopyrum esculentum*, erva de São João (*Hypericum perforatum*), (PIMENTEL et al., 2007; MACEDO et al., 2005); Braquiária (*Brachiaria decumbens*), a Timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), o Cambará (*Lantana camara*) (AMADO et al., 2018), entre outras. Uma planta recentemente relacionada a casos de fotossensibilização é a *Chamaecrista* spp., popularmente conhecida como “Batona” no Agreste alagoano

(ANDRADE, 2019). Os sinais clínicos comuns incluem inflamação, vermelhidão e sensibilidade à luz solar nas áreas expostas do corpo, como orelhas, face, focinho e pernas. Os animais podem também apresentar pele seca, prurido, feridas, crostas e até mesmo necrose da pele. Além disso, os animais afetados podem apresentar anorexia, apatia, perda de peso e até mesmo morte em casos graves (SEUS et al., 2018; ANDRADE, 2019; MENDONÇA et al., 2021; MENDONÇA et al., 2022).

A fotossensibilização bovina causada por *Chamaecrista* spp. é uma condição séria que pode causar danos aos animais de produção e resultar em perdas financeiras significativas para os produtores. Ao tomar medidas proativas para controlar o crescimento dessas plantas tóxicas e manejar adequadamente os animais, os produtores podem prevenir essa condição, proteger a saúde e o bem-estar de seu rebanho (TOKARNIA et al., 2002). Diante do exposto, o objetivo deste estudo é relatar dois casos de fotossensibilização decorrentes da intoxicação por *Chamaecrista serpens* (L.) Greene no estado de Alagoas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FOTOSSENSIBILIZAÇÃO

Refere-se à sensibilidade das camadas superficiais da pele à luz solar devido à presença de agentes fotodinâmicos com configuração química que absorvem certos comprimentos de onda de luz ultravioleta. Quando a pele é exposta à luz solar, pode suceder danos celulares (HARGIS e GINN, 2009). Existem três tipos de fotossensibilização, a primária (tipo I), a congênita (tipo II) e a secundária (tipo III), esta última também conhecida como hepatógena. Ambas são influenciadas pela presença do agente fotossensibilizante na corrente sanguínea. Todas as formas já foram relatadas no Brasil, embora a forma congênita seja mais rara (SCHILD, 2001; CHEEKE, 1998). As lesões cutâneas são semelhantes, independentemente do agente ou do tipo de fotossensibilização. As áreas que têm menos pigmentação e menos proteção capilar são mais frequentemente afetadas (TOKARNIA et al., 2000).

O tipo I ou primária é caracterizada pela presença de agentes fotossensibilizantes exógenos, sem qualquer patologia primária subjacente no organismo. Esses agentes exógenos podem entrar no organismo por meio de diferentes vias, como ingestão oral (por exemplo, consumo de plantas contendo substâncias fotossensibilizantes), administração parenteral (por exemplo, certos medicamentos) ou absorção direta pela pele (TENNANT, 1997). Em bovinos, a ingestão oral é a forma mais comum de exposição, onde os agentes fotossensibilizantes estão presentes na dieta ou, com menos frequência, administrados oralmente como medicamentos (RADOSTITS et al., 2021).

O tipo II, também conhecido como porfiria congênita, é uma condição hereditária que resulta no acúmulo de porfirinas, substâncias com propriedades fotorreativas, devido a um metabolismo anômalo de pigmentos, através de defeitos nas enzimas específicas que regulam o metabolismo das porfirinas (RADOSTITS et al., 2021; KNIGHT e WALTER, 2003).

No tipo III (secundária ou hepatógena), frequentemente diagnosticado em bovinos e ovinos, são comuns perdas econômicas significativas, não apenas devido ao risco de morte, mas também devido à redução da produtividade (PESSOA et al., 2013). A fotossensibilização hepatógena foi observada em aproximadamente 13% dos casos (MOTTA et al., 2000), destacando a importância dessa doença na região sul do país. O componente hepatotóxico da

planta danifica o fígado, comprometendo o metabolismo da filioeritrina, um pigmento fluorescente que se forma a partir da clorofila nos pré-estômagos dos ruminantes. A filioeritrina é normalmente absorvida pela mucosa intestinal e, sob a influência das bactérias ruminais, é conjugada e removida pelo fígado por meio da bile. No entanto, quando o fígado está danificado, a filioeritrina não pode ser decomposta, entrando na corrente sanguínea e eventualmente alcançando a pele, onde se torna fotodinâmica e desencadeia uma reação local quando exposta à luz solar (MAULDIN e PETERS-KENNEDY, 2016).

2.2 ETIOLOGIA E PATOGENIA DA FOTOSSENSIBILIZAÇÃO

Trata-se de um distúrbio cutâneo que ocorre como resultado da presença de substâncias fotodinâmicas ou cromóforos na pele que absorvem a energia da luz provocam prurido e lesão. A energia luminosa absorvida pelos cromóforos é transformada em alta energia que danifica as proteínas, os ácidos nucleicos e as membranas adjacentes. Além dos danos a determinadas moléculas, esse excesso de energia pode gerar moléculas reativas, como os fotossensibilizantes, que ativam reações fotoquímicas que resultam na produção de radicais livres e outras espécies reativas de oxigênio (STEGELMEIER et al., 2020). Essas moléculas podem causar danos celulares, levando à inflamação, à necrose e a outros efeitos patológicos, principalmente em tecidos expostos à luz solar (MAULDIN e PETERS-KENNEDY, 2016). Os locais mais comuns de fotossensibilização em bovinos são as áreas de junção entre a pele e as mucosas, áreas despigmentadas e com manchas de pelos brancos (KNUPP et al., 2018). O dano, a degeneração e a necrose das células epiteliais geralmente são causados pela irradiação solar e ocorrem em áreas com menos pelos ou áreas de pele não-pigmentadas, como as orelhas, as pálpebras, o focinho, a face, a parte lateral dos tetos e, em menor extensão, a vulva e o períneo (RADOSTITS et al., 2021).

A fotossensibilização primária ocorre quando fotossensibilizantes são ingeridos, administrados por via parenteral ou absorvidos diretamente pela pele. A principal via de exposição em animais de criação é a ingestão de substâncias fotossensibilizantes contidas na alimentação, como certas plantas ou substâncias presentes na dieta. Esses fotossensibilizantes podem estar presentes em estágios de crescimento vegetativo intenso, como ocorre em pastagens verdes e exuberantes (RADOSTITS et al., 2021; TOKARNIA et al., 2002).

A fotossensibilização congênita, também conhecida como porfiria congênita, é uma condição resultante de um defeito hereditário que leva ao acúmulo de porfirinas, substâncias com propriedades fotorreativas (RADOSTITS et al., 2000). As porfirinas são produtos do

metabolismo normal da hemoglobina, mas, em certas raças de bovinos, como os Longhorns, Holstein, Limousin e Blonde d'Aquitaine ocorre a ausência do gene UROS (Uroporfirinogênio III Sintetase) nos reguladores do metabolismo das enzimas do grupo HEME, o que os faz suscetíveis a desenvolverem doenças como a "*pink-tooth*" ou porfiria eritropoiética congênita (PEC), onde um dos sinais visíveis da doença é a descoloração rosa ou avermelhada nos dentes dos animais afetados (KNIGHT e WALTER, 2003). Além de acometer bovinos, essa doença também é descrita em suínos, gatos e humanos (FRASER, 2006). Fatores genéticos também podem desempenhar um papel, já que certas raças de bovinos são mais suscetíveis à fotossensibilização do que outras, um exemplo é a raça Jersey, devido a variações genéticas que afetam a produção de pigmentos protetores da pele (MORRIS et al., 2013).

A fotossensibilização causada por insuficiência hepática pode resultar de danos primários ao sistema biliar ou ao parênquima hepático. Essa condição pode manifestar-se de diferentes formas, como lesões degenerativas, necrose zonal associada a lesões degenerativas ou degeneração gordurosa difusa (ROWE, 1989; KELLERMAN et al., 1990). É observado que as lesões de fotossensibilização tendem a ocorrer quando há danos hepáticos generalizados (YAGER e SCOTT, 1993; THOMSON, 1983). Agentes que causam alterações difusas no parênquima hepático parecem provocar a retenção de filoeitrina por interferir na drenagem canalicular da bile, devido ao inchaço dos hepatócitos, embora outros mecanismos possam estar envolvidos (ROWE, 1989). Quando o dano ao parênquima hepático é zonal, a ocorrência de fotossensibilização é incomum, pois um número suficiente de hepatócitos normalmente escapa do dano, removendo a filoeitrina da circulação (YAGER e SCOTT, 1993). A disfunção hepatocelular e a colestase causadas por necrose hepatocelular e fibrose posterior são as causas mais comuns de fotossensibilização hepatógena (STEGELMEIER et al., 2020).

As causas mais comuns de fotossensibilização secundária são toxinas vegetais, drogas e produtos químicos. A ingestão de certas plantas, como *Enterolobium contortisiliquum*, *Lantana camara*, *Cestrum laevigatum*, também *Panicum maximum* pode levar à fotossensibilização em bovinos, por exemplo (AMADO et al., 2018). Outros fatores que podem levar à fotossensibilização são: o uso de certos medicamentos, como tetraciclina, sulfonamidas e fenotiazinas e químicos como rosa de bengala e corantes de acridina (RADOSTITS et al., 2021); fatores ambientais, como exposição à luz solar, radiação e

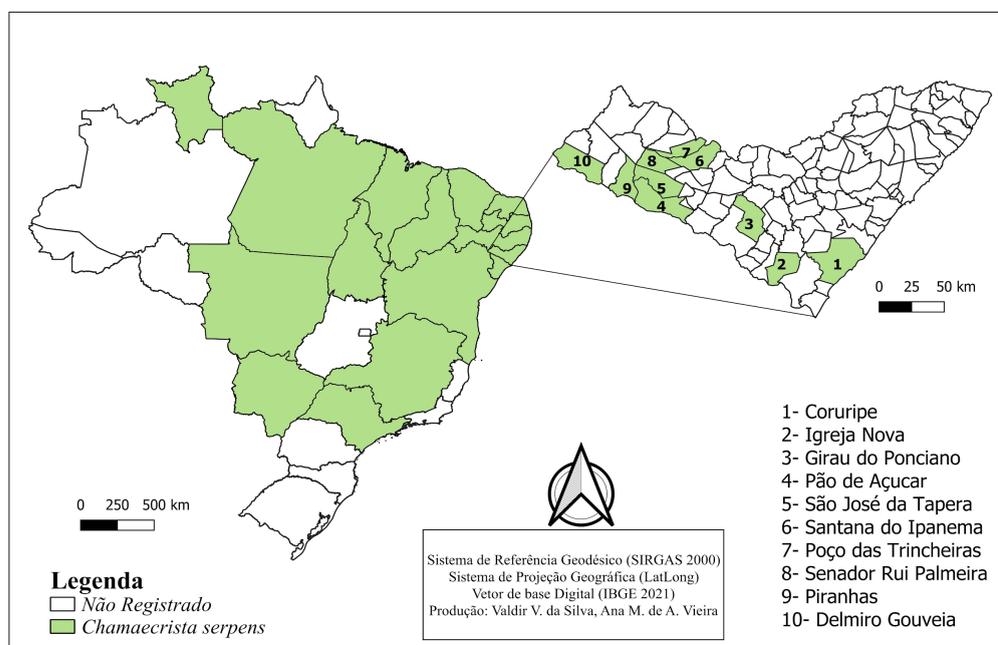
produtos químicos; e deficiências nutricionais, como falta de vitamina A ou E (GONZÁLEZ e CERONI, 2018).

Em bovinos, a fotossensibilização por ingestão de *Chamaecrista* spp. tem sido relatada por SEUS et al. (2018), ANDRADE (2019) e MENDONÇA (2021). Existem relatos da planta como responsável por fotossensibilização primária (MENDONÇA et al., 2022) e fotossensibilização secundária (MENDONÇA et al., 2021; SEUS et al., 2018).

2.3 CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS DO GÊNERO *CHAMAECRISTA* spp.

A *Chamaecrista* spp. é uma planta pertencente à família Fabaceae. A família Fabaceae/Leguminosae é a terceira maior família de angiospermas, com 770 gêneros e cerca de 19.500 espécies. É também uma das maiores famílias de plantas do Brasil (Figura 1), com um número estimado de 2.834 espécies espalhadas pela Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pampa e Pantanal. O gênero *Chamaecrista* apresenta 256 espécies, sendo 207 endêmicas. A maioria dessas espécies é encontrada na Caatinga, no Cerrado e em campos rupestres e ribeirinhos (SILVA et al., 2020).

Figura 1 - Distribuição geográfica da *Chamaecrista serpens* (L.) Greene no Brasil e no estado de Alagoas



Fonte: (dados obtidos através do Sistema de Referência Geodésico - SIRGAS ; Sistema de Projeção Geográfica - LatLong; Vetor de base digital (IBGE); Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS); Herbário Dárdano de Andrade Lima (MOSS); Herbário da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESA); Herbário do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas(MAC)). Elaborado por Valdir V. da Silva e autora.

A *Chamaecrista* spp. forma um conjunto de plantas muito comum na flora brasileira, e se caracteriza por plantas arbustivas que podem chegar a medir até 1,5 metro de altura, com ramos finos e flexíveis. Suas folhas são compostas e apresentam pequenos folíolos, de cor verde-clara e textura suave ao toque. Suas flores são pequenas e amarelas, com cinco pétalas dispostas em forma de estrela. Já as favas são cilíndricas e apresentam um formato peculiar, lembrando uma pequena cápsula (CORREIA e CONCEIÇÃO, 2017). A planta floresce entre novembro a abril e frutifica entre novembro a maio, podendo estender a sua época de floração e de frutificação até junho (CAMARGO e MIOTTO, 2004).

Embora as espécies de *Chamaecrista* spp. não sejam economicamente úteis, algumas são listadas como plantas decorativas, ervas daninhas ou plantas invasoras de pastagem enquanto outras são sugeridas para melhorar solos pobres ou degradados, como fixadores de nitrogênio no solo (SANTOS-SILVA e ARAÚJO, 2020). Rosito e Baptista (1985) a consideram como uma forrageira pobre. Habita preferencialmente campos limpos, beiras de rios, locais alterados como borda de plantação de pastagem, beiras de estradas e capoeiras; solos secos, arenosos ou pedregosos, estando geralmente associada a solos arenosos próximo ao litoral (IRWIN e BARNEBY, 1982).

A *Chamaecrista* spp. é uma planta bastante adaptada às condições climáticas do Brasil e, em virtude disso, é possível encontrá-la em diversas regiões do estado e do país. Ela é capaz de crescer em solos pouco férteis, como áreas mais degradadas em terrenos arenosos-argilosos em altitudes de 570 a 696 m e suporta períodos de seca prolongados. No entanto, a precipitação é um fator importante para o seu desenvolvimento. Em geral, a época de maior presença de plantas dessa espécie ocorre durante a estação chuvosa, quando há um aumento na disponibilidade de água no solo (QUEIROZ, 2009).

2.4 ACHADOS CLÍNICOS E LABORATORIAIS DA INTOXICAÇÃO PELA *CHAMAECRISTA* spp.

Sinais clínicos observados em bovinos, ovinos e equinos (SEUS et al., 2018; ANDRADE, 2019; MENDONÇA et al., 2021; MENDONÇA et al., 2022) são: os animais intoxicados evitam o sol (permanecendo à sombra), pastam principalmente à noite (períodos de temperatura amena), exibindo hiporexia, perda de peso, inquietação, irritabilidade e coceira com trauma auto-infligido (SEUS et al., 2018; MENDONÇA et al., 2021). As lesões cutâneas fotossensíveis variam em relação à sua distribuição, ao tamanho, à intensidade e à aparência.

Na Bahia, lesões cutâneas de diferentes intensidades afetaram cerca de 40% do rebanho, independente do animal acometido ser pigmentado ou não (SEUS et al., 2018). Os animais jovens tendem a ter lesões mais graves, não havendo predileção por sexo (MENDONÇA et al., 2021). Inicialmente os animais apresentam prurido, que começam a aparecer em torno de três dias após o início do consumo da planta, permanecendo por um longo período, sendo esse aspecto incriminado pelo retardo na cicatrização das lesões (ANDRADE, 2019). Geralmente, a fotodermatite é progressiva e crônica, com hiperemia cutânea, edema, lesões crostosas ulcerativas, especialmente em áreas despigmentadas da pele, com perda de epiderme (extensas áreas secas, que foram mumificadas na aparência com rachaduras e ulcerações) (MENDONÇA et al., 2021). Mendonça et al. (2021) descreveram em seu experimento o aparecimento de lesões ulcerativas extensas e avermelhadas na região dorsal e na garupa dos bovinos, além de lesões perineais em bezerras. Já Andrade (2019) descreveu lesões de dermatite fotossensível generalizada por todo o corpo dos bovinos, com maior incidência na região do gradil costal em áreas de despigmentação.

Em relação aos achados bioquímicos, estudos demonstraram um aumento progressivo da atividade da enzima gama-glutamilttransferase (GGT) (MENDONÇA et al., 2021). O GGT (gama-glutamilttransferase) é uma enzima presente nas células hepáticas, especialmente nos hepatócitos e nos ductos biliares. Sua atividade aumenta em resposta a lesões nos hepatócitos, proliferação dos ductos biliares e colestase, o que o torna um indicador sensível e específico de hiperplasia biliar. Quando ocorre uma lesão nos hepatócitos, seja por toxinas, doenças ou outros fatores, a atividade do GGT tende a aumentar. Isso ocorre devido à liberação da enzima das células hepáticas danificadas para a corrente sanguínea. Portanto, níveis elevados de GGT podem indicar uma lesão hepática em animais intoxicados pela planta. Em bovinos naturalmente intoxicados, foram observadas elevações nos padrões de bilirrubina e na fosfatase alcalina (FA), além de elevações na atividade da GGT em um ovino experimentalmente intoxicado (MENDONÇA et al., 2021).

No estudo pioneiro (MENDONÇA et al., 2021), a ação hepatotóxica provável de *C. serpens* foi inicialmente baseada de forma equivocada no aumento da atividade da enzima GGT, bem como na observação de alterações degenerativas-necróticas em biópsias hepáticas em um animal necropsiado. Após os experimentos atuais (MENDONÇA et al., 2022), verificou-se a não repetição desses achados, que podem estar associados ao consumo de outra planta ou agente hepatotóxico previamente presente nas pastagens (MENDONÇA et al., 2022).

2.5 ACHADOS ANATOMOPATOLÓGICOS

Os achados de necropsia e histopatológicos de animais intoxicados pela *Chamaecrista* spp. incluem lesões na pele e no fígado (SEUS et al., 2018; MENDONÇA et al., 2021, MENDONÇA et al., 2022). Na pele, há hiperqueratose ortoqueratótica irregular superficial, hipergranulose marcada e hiperplasia pseudoepiteliomatosa, vacuolização queratinocitária multifocal e áreas extensas de necrose epidérmica com ulceração, crostas serocelulares e colônias bacterianas intralesionais secundárias à infecção. Na derme superficial e profunda, há angiogênese marcada, intensa proliferação difusa de fibroblastos e fibras de colágeno desorganizadas, bem como periadenite mononuclear multifocal leve a moderada e ectasia de glândulas sudoríparas. No fígado, há uma desorganização acentuada dos cordões de hepatócitos associados a micro e macrovacúolos intracitoplasmáticos anfílicos (esteatose moderada), hipereosinofilia citoplasmática e picnose nuclear de grupos individuais ou aleatórios de hepatócitos (necrose coagulativa), além de uma pericolangite linfoplasmocítica focal a multifocal leve. Mendonça et al. (2022) descrevem opacidade corneana acentuada, úlcera focal extensa e secreção seromucosa cobrindo o globo ocular em um ovino.

Os achados hepáticos incluem hepatócitos dissociados, proliferação de tecido conjuntivo fibroso e cristais biliares. Não foram encontradas alterações significativas no hemograma, mas houve aumento progressivo da atividade do GGT. (MENDONÇA et al., 2021; ANDRADE, 2019).

Seus et al. (2018) relatam uma análise histopatológica em uma amostra de tecido hepático, na qual foram observados hepatócitos dissociados, proliferação de tecido conjuntivo fibroso e presença de cristais biliares.

Não foram observadas alterações macroscópicas significativas no fígado ou em outros órgãos dos animais intoxicados por *Chamaecrista serpens* (L.) Greene (MENDONÇA et al., 2022).

2.6 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA INTOXICAÇÃO PELA CHAMAECRISTA spp.

A intoxicação pela *Chamaecrista* spp. ocorre com maior frequência em áreas de pastagens de bovinos e ovinos, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. A planta é mais abundante em períodos chuvosos e pode ser encontrada em diferentes tipos de solo, incluindo áreas degradadas e pastagens de baixa qualidade (ANDRADE, 2019). Não há diferença significativa na prevalência de intoxicação entre as espécies animais afetadas, mas

os animais de pele despigmentada parecem ser mais suscetíveis. Os animais jovens e debilitados também são mais propensos a desenvolver a intoxicação. A morbidade pode variar de 5% a 30%, dependendo da gravidade da intoxicação e da rapidez do diagnóstico e tratamento (MENDONÇA et al., 2021).

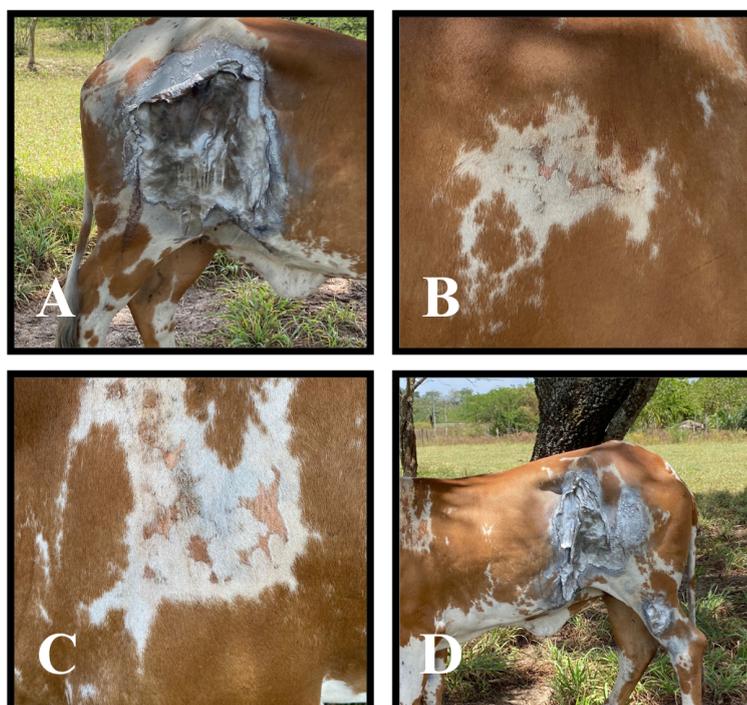
Os surtos de intoxicação natural por *Chamaecrista serpens* (L.) Greene ocorreram aproximadamente uma semana após a introdução dos animais em pastos invadidos pela planta, no início da estação chuvosa, quando há um grande crescimento das plantas nas pastagens, sendo uma das primeiras plantas a brotar após as primeiras chuvas (MENDONÇA et al., 2021). No estado de Alagoas, esses surtos ocorreram após o início do período chuvoso, a partir do mês de abril. As propriedades afetadas têm em comum o manejo extensivo e a presença da planta em pastagens degradadas (ANDRADE, 2019). Os dados disponíveis indicam que houve surtos de intoxicação em ovinos, equinos e bovinos. Não há informações disponíveis em relação à predisposição de raça e sexo. Os surtos ocorreram em propriedades devido a uma maior exposição ao sol e à planta, na região do estado de Alagoas, Brasil (ANDRADE, 2019).

3 RELATO DE CASO

Foi solicitado atendimento a uma propriedade rural no município de Santana do Ipanema-AL. Foram realizadas duas visitas, a primeira no mês de outubro e a segunda em novembro de 2022. Uma novilha SRD, 1 ano e 2 meses de idade, denominada Animal 01, e um garrote, de 8 meses, SRD, denominado Animal 02, ambos de pelagem malhada. Os animais encontravam-se doentes há 8 dias da primeira visita. Os bovinos eram criados a pasto, compondo rebanho heterogêneo com mais seis animais, de idades distintas.

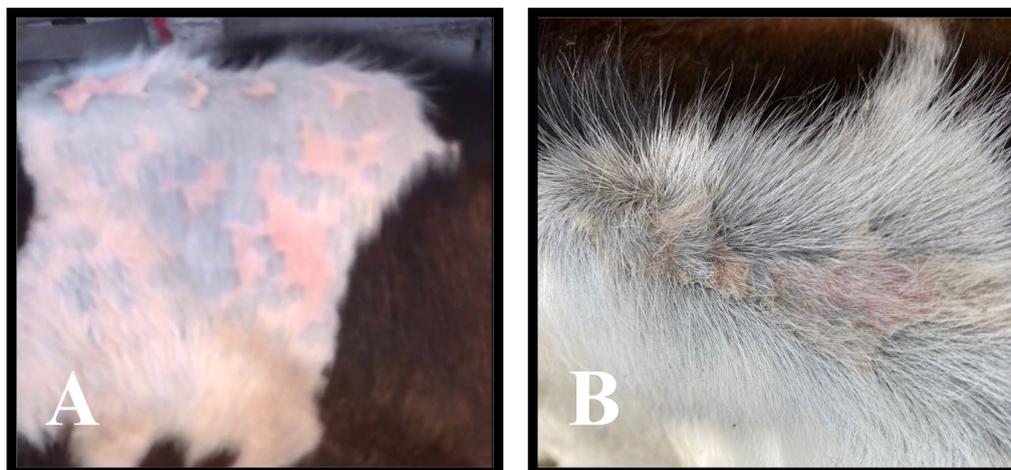
Na primeira visita, a queixa era de lesão cutânea nos dois bovinos. O Animal 01, apresentou extensas feridas na região do costado (bilateralmente), soldra, porção dorsal da região escapular esquerda e região próximo ao jarrete do membro pélvico esquerdo, o proprietário relatou que a pele da região era enrijecida (Figura 2). Ainda havia edema na região do boleto dos membros pélvicos e um intenso prurido. No Animal 02, observou-se apenas uma pequena área de rarefação de pelos na região da cernelha, que se encontrava hiperêmica (Figura 3). No exame físico, apenas as alterações cutâneas e o edema foram observados no Animal 01. Foi coletado sangue da jugular dos dois animais, com o objetivo de fazer avaliação de bioquímica sérica (AST, GGT e Bilirrubina total e suas frações). Os resultados apresentam-se na tabela abaixo (Tabela 1).

Figura 2 – Bovino, fêmea, 1 ano e 2 meses de idade, SRD, apresentando lesões de fotossensibilização provocadas *C. serpens*, em outubro de 2022



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Figura 3 - Bovino, macho, 8 meses de idade, SRD, apresentando lesões de fotossensibilização provocadas *C. serpens*, em outubro de 2022.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Tabela 1 - Avaliação da função hepática de bovinos com quadro de fotossensibilização causados pela *C. serpens* no município de Santana do Ipanema.

ANIMAIS Enzimas	Animal 01 Out/2022	Animal 01 Nov/2022	Animal 02 Out/2022	Valores de referência*
GGT (UI/L)	19,7	13,0	11,3	6,1-17,4
AST (TGO) (UI/L)	65,00	57,0	61,0	78-132
Bilirrubina total (mg/dL)	0,40	0,41	0,44	0,01-0,5
Bilirrubina direta (mg/dL)	0,17	0,17	0,19	0,04-0,44
Bilirrubina indireta mg/dL	0,23	0,24	0,25	0,00-0,03

Fonte: Elaborado pela autora. Valores de referência por RADOSTITS et al., 2021.

Foi realizada uma inspeção na área que os animais pastejavam, o terreno era bastante arenoso e percebeu-se que embaixo do capim nativo havia uma planta de folhas compostas,

com vários folíolos pequenos, flores pequenas e amarelas, com cerca de 1cm, com vagens achatadas e cilíndricas que predominava em todos os piquetes onde os animais pastavam (Figura 4).

Figura 4 – Planta identificada como *Chamaecrista serpens* (L.) Greene no município de Santana do Ipanema – AL



Fonte: Profª Drª Gildeni Maria Nascimento de Aguiar, 2022.

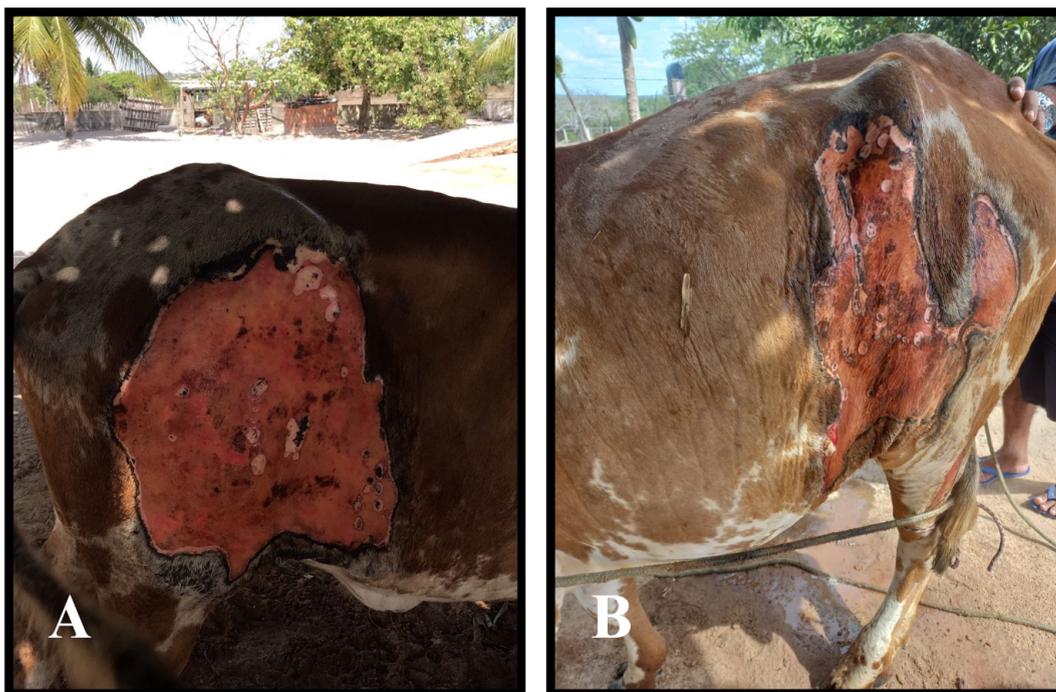
Embora em quantidade significativa no pasto, o proprietário não conhecia a planta. Além de fotografias da planta, amostras desta foram coletadas, conservadas sob a forma de exsicata e enviadas para identificação pelo botânico. A análise morfológica do material foi baseada em exemplares obtidos em campo e coleções herborizadas de herbários parceiros. Com essas informações, o botânico chegou à conclusão de se tratar da *Chamaecrista serpens* (L.) Greene.

Orientou-se o proprietário a remover o animal, que apresentava sinais mais graves, do local onde tinha grande quantidade da planta, e colocá-lo em um local sem a planta com disponibilidade de sombra.

Na segunda visita, em novembro de 2022, o proprietário relatou que o Animal 01 havia perdido peso, estava inquieto e com intenso prurido. As crostas na pele da região do costado, lombar e garupa eram facilmente removidas. Com isso, percebia-se que as feridas tinham uma região periférica com crostas na borda, sugestivas de necrose e perda de epiderme, a região central com pele sem pelos bastante hiperêmica (Figura 5). O animal 02 não apresentava lesões significativas. Nessa oportunidade foi coletada amostra de sangue para

nova avaliação das enzimas hepáticas, apenas no Animal 01, onde observou-se aumento do nível de GGT (Tabela 1).

Figura 5 - Bovino, fêmea, 1 ano e 2 meses de idade, SRD, apresentando lesão fotossensibilização provocadas *C. serpens*, em novembro de 2022



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

O proprietário foi orientado a lavar a região lesionada com solução antisséptica e pomada cicatrizante. Em contato telefônico o proprietário informou que o prurido mantinha-se, o que dificultava a cicatrização total das feridas, mas foi possível perceber que o animal recuperou o peso (Figura 6).

Figura 6 - Animal 01 após 6 meses do aparecimento dos sinais clínicos de fotossensibilização sugestivos de *C. serpens*



Fonte: Lis Aparecida Alves da Silva, 2023

4 DISCUSSÃO

Com base nos dados do histórico, nos achados clínicos, nos resultados da bioquímica sérica e na presença da planta nos pastos onde os animais eram mantidos, determinou-se o diagnóstico de fotossensibilização por *Chamaecrista serpens* (L.) Greene. A literatura é controversa com relação à patogenia da fotossensibilização provocada por plantas do gênero *Chamaecrista* spp. Os primeiros relatos da enfermidade associam a intoxicação pela planta a um dano hepático (SEUS et al., 2018; MENDONÇA et al., 2021), entretanto, a mesma equipe relata que em intoxicação experimental em ovinos não houve dano hepático, nem aumento significativo das enzimas hepáticas (MENDONÇA et al., 2022).

No presente estudo, houve um discreto aumento da GGT do Animal 01 (GGT 19,7 UI), enquanto o preconizado para a espécie é de até 17,7 UI (RADOSTITS et al., 2021). Não houve nenhuma alteração nas demais enzimas hepáticas.

Mendonça e colaboradores (2022) realizaram um experimento com ovinos e alguns animais individualmente apresentaram um aumento de GGT não foram suficientes para associar a intoxicação a um dano hepático. No presente trabalho os sinais clínicos fossem semelhantes, e da mesma forma que Mendonça et al. (2022) não houve elevação da AST.

A enzima AST é encontrada no citoplasma e nas mitocôndrias de diferentes células, como hepatócitos, células musculares esqueléticas e células musculares cardíacas estriadas. Em situações de lesão hepática aguda ou crônica, observa-se um aumento nos níveis circulantes dessa enzima (TENNANT, 1977). Em casos de fotossensibilização hepática por *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria humidicola*, a AST e GGT apresentam até o dobro do valor de referência, como observado em relatos (BORGES et al., 2006; LEAL et al. 2017; MOREIRA et al., 2018; MOTTA et al., 2000; PORTO et al., 2013).

O aumento dos níveis de bilirrubina direta no soro sinaliza a presença de colestase, porém não é um indicador específico, e o aumento da bilirrubina no sangue pode resultar em bilirrubinúria, uma vez que essa substância é hidrossolúvel (CARDOSO et al., 2008). A bilirrubina direta é aquela que passou pelo processamento no fígado e está pronta para ser excretada na bile. Por outro lado, o aumento da bilirrubina indireta, também chamada de bilirrubina não conjugada, pode ocorrer em situações como hemólise (destruição excessiva de glóbulos vermelhos), doenças hepáticas e colestase, que são as principais causas de icterícia (LASSEN, 2007), que não foi observado nesse caso. A bilirrubina indireta é produzida a partir da quebra dos glóbulos vermelhos e é transportada para o fígado, onde será convertida em bilirrubina direta por meio da conjugação (GONZÁLEZ e CERONI, 2018). Na

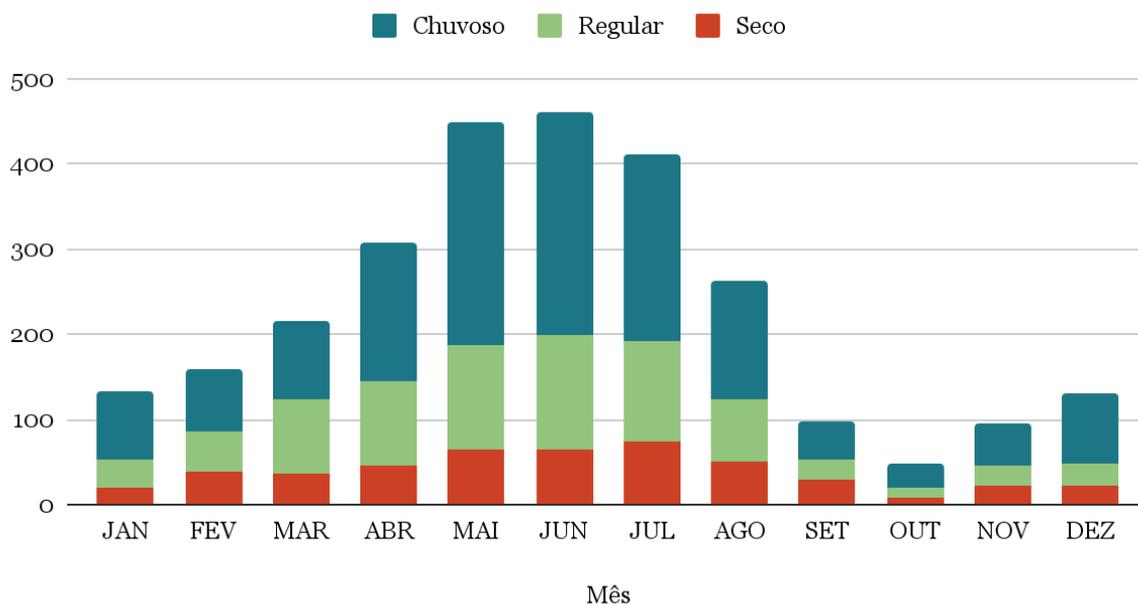
fotossensibilização hepática, a icterícia pode ocorrer de duas formas distintas. A primeira forma é resultado de alterações no metabolismo do hepatócito, o que impede a conjugação da bilirrubina com o ácido glicurônico. Já a segunda forma ocorre devido à obstrução mecânica do fluxo biliar (KELLY, 1993; SANTOS et al., 2008). Kerr (2003) menciona que a colestase resulta em níveis elevados de bilirrubina direta em relação à bilirrubina indireta.

A remoção das plantas e a melhora dos sinais clínicos após a retirada dos animais do local com a planta corroboram para a confirmação do diagnóstico de fotossensibilização primária pela *C. serpens*. Os animais com pele despigmentada foram os mais afetados pela fotossensibilização; independentemente de espécie, sexo ou idade. No entanto, animais com pele pigmentada também podem ser acometidos, embora aparentem ser mais resistentes à doença (MENDONÇA et al., 2022). A eliminação de *C. serpens* como estratégia de combate à fotossensibilização é uma tarefa difícil porque ela cresce por baixo da pastagem e o ciclo dela é mais longo do que o de outras plantas daninhas comuns (LEAL et al., 2019). Além disso, a simples retirada da planta não é suficiente, pois suas sementes permanecem no solo por anos e podem germinar novamente em condições favoráveis (CAMARGO e MIOTTO, 2004).

O presente relato aconteceu no município de Santana do Ipanema, Alagoas, localizado na mesorregião geográfica do sertão alagoano. O município apresenta clima tropical. Maio, junho e julho são os três meses consecutivos mais chuvosos; e outubro, novembro e dezembro, os três meses mais secos (LOPES et al., 2005), com pluviosidade média anual de 461 mm e uma temperatura média de 24.5°C podendo variar entre 18°C e 36°C (Gráfico 1). De acordo com as normais meteorológicas da região, o período de chuva se concentra entre março e setembro no sertão (Estado de Alagoas - Secretaria do Meio Ambiente e Dos Recursos Hídricos/SEMARH, 2022).

Gráfico 1 - Precipitação pluviométrica de Santana do Ipanema, Alagoas.*

Precipitação pluviométrica de Santana do Ipanema, Alagoas.

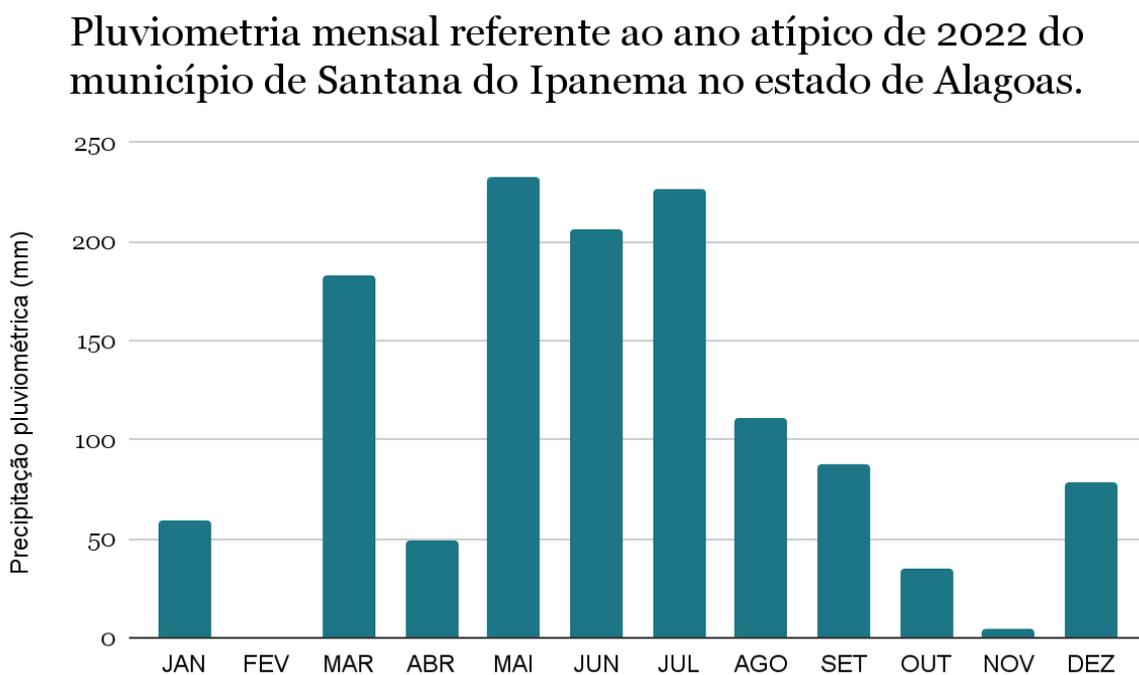


*Valores médios de 30 anos

Fonte: LOPES et al., 2005.

No entanto, no ano de 2022, observou-se um prolongamento da estação chuvosa no município de Santana do Ipanema, estendendo-se até o mês de outubro (Estado de Alagoas - Secretaria do Meio Ambiente e Dos Recursos Hídricos/SEMARH, 2022).

Gráfico 2 - Pluviometria mensal referente ao ano atípico de 2022 do município de Santana do Ipanema no estado de Alagoas.



Fonte: SEMARH, 2022.

Possivelmente essas chuvas possibilitaram o desenvolvimento da planta e o seu consequente consumo. Diferentemente dos dados de intoxicação pela *Chamaecrista* spp. na região Agreste, que acontecem no mês de junho (ANDRADE, 2019). Diante dos achados, a *Chamaecrista* spp. também tem importância no sertão do estado.

As alterações mais importantes observadas foram cutâneas, com a presença de lesões características de fotossensibilização, especialmente em áreas da pele mais expostas à luz solar e desprotegidas por pelos ou despigmentadas. Essas lesões podem resultar em uma dermatite ulcerativa e supurativa severa, conforme mencionado por Mendonça et al. (2022). Um aspecto relevante nos casos relatados no estado de Alagoas, conforme destacado por Andrade (2019), é a dificuldade na cicatrização, evidenciada pelo intenso prurido entre os animais afetados e a consequente falta de remissão da lesão cutânea.

A forma de crescimento da planta, abaixo do capim nativo, dificultou a visualização da *Chamaecrista serpens* (L.) Greene, pelo proprietário. Os pecuaristas reconhecem os dados que são causados pela “batona”, no entanto, não havia determinação da espécie que causava tais alterações (SANTOS e SILVA 2012). Contudo, a planta é desconhecida no Sertão Alagoano, o que dificultou a identificação da planta responsável pela fotossensibilização no

presente relato. Por isso, o primeiro passo para evitar que novos casos aconteçam é disseminar informações sobre a planta entre os produtores rurais, de forma que os mesmos possam reconhecer sua existência na propriedade. A partir desse passo, pode-se começar a instituir medidas de controle. Inicialmente, deve-se remover os animais da pastagem invadida pela *C. serpens*, e/ou transferir para piquetes sombreados livre da planta (MENDONÇA et al., 2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se intoxicação primária pela *Chamaecrista serpens* (L.) Greene, por meio da identificação da planta no pasto, dos sinais clínicos e laboratoriais, além da resposta à terapêutica aplicada.

A *Chamaecrista serpens* (L.) Greene é importante também na mesorregião do Sertão alagoano, pois foi encontrada e diagnosticada como sendo planta capaz de causar lesões importantes na pele do animal, além do emagrecimento dos animais acometidos.

Divulgar a informação a respeito da *C. serpens* entre os produtores pode auxiliar na instituição de medidas de controle e prevenção a novos casos de intoxicação.

6 REFERÊNCIAS

AMADO, G. P. et al. **Surtos de fotossensibilização e dermatite alérgica em ruminantes e equídeos no Nordeste do Brasil.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 38, n. 5, p. 889–895, maio 2018.

ANDRADE, L. L. F. **Plantas tóxicas de interesse pecuário na mesorregião agreste do estado de Alagoas.** 61 f. Dissertação – Curso de Pós-graduação em Inovação e Tecnologia Integradas a Medicina Veterinária para o Desenvolvimento Regional, Universidade Federal de Alagoas, AL., 2019.

ARAÚJO V.O; OLIVEIRA NETO, T.S; SIMÕES, S.V.D; DA SILVA, T.K.F; RIET-CORREA, F., Lucena R.B. **Primary photosensitization and contact dermatitis caused by *Malachra fasciata* Jacq. N.V. (Malvaceae) in sheep.** Toxicon. 138:184-187. 2017.

BEZERRA, C.W.C.; MEDEIROS, R.M.T.; RIVERO, B.R.C.; DANTAS, A.F.M.; RIET-CORREA, F. **Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos da microrregião do Cariri Cearense.** Ciência Rural, v.42, n.6, p. 1070-1076, 2012.

BORGES, L., DOMINGUES, M., MATTEI, S., MIYAZAWA, M., SINCINETTI, J., SANTOS, P. C. G., & PYLES, M. D. **Fotossensibilização secundária pela ingestão de *Brachiária* em bovino.** Rev Cient Elet Med Vet [En línea]. 2006.

CAMARGO, R.A; MIOTTO, S.T.S. **O gênero *Chamaecrista* Moench (Leguminosae–Caesalpinioideae) no Rio Grande do Sul.** Iheringia 59: 131–148. 2004.

CARDOSO, F.C. et al. **Hematological, biochemical and ruminant parameters for diagnosis of left displacement of the abomasum in dairy cows from Southern Brazil.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, n.1, p.141-147,2008.

CHEEKE, P. R. **Natural Toxicants in Feeds, Forages, and Poisonous Plants.** 2. ed. Illinois: Interstate, 1998. 479p.

CORREIA, C. L. S. B.; CONCEIÇÃO, A. S. **The genus *Chamaecrista* Moench in a fragment of the Ecological Station Raso da Catarina, Bahia, Brazil.** Biota Neotropica, v. 17(2), n. e20160225, 27 abr. 2017.

FRASER, C.M. **Manual Merck de Veterinária: tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário.** São Paulo: Roca, 2008. 1803p.

GONZÁLEZ, Félix H. D. **Minerais e vitaminas no metabolismo animal** / Félix H. D. González, Sérgio Ceroni da Silva. - Porto Alegre: Laboratório de Análises Clínicas, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

HARGIS A.M. & GINN P.E. **Sistema Tegumentar**, p.1107-1261. In: McGavin M.D. & Zachary J.F. (Eds), *Bases da Patologia em Veterinária*. Elsevier, Rio de Janeiro, 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/santana-do-ipanema/>> Acesso em: 08 maio 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agropecuária - Rebanho de bovinos (Bois e Vacas), 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 20 de março de 2023.

IRWIN, H. S.; BARNEBY, R. C. **The American Cassiinae : a synoptical revision of Leguminosae tribe Cassieae subtribe Casiinae in the New World**. Bronx, N.Y.: New York Botanical Garden, 1982.

KELLERMAN, T.S., COETZER J.A.W., NAUDÉ T.W. **Plant poisonings and mycotoxicoses of livestock in Southern Africa**. Republic of Southern Africa: Oxford University Press. p. 20-42, 1990.

KELLY, W.R. Liver and biliary system. In: Jubb K.V.F., Kennedy P.C., Palmer N. **Pathology of domestic animals**. 4a ed., Academic Press, Inc. California. Volume 2, p. 382-388. 1993.

KERR, G. M. **Exames laboratoriais em Medicina Veterinária**. 2.ed. São Paulo: Editora Roca. 2003, 434 p.

KNUPP, S. N. R. et al. **Fotossensibilização primária em bovinos leiteiros causada por *Froelichia humboldtiana***. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 38, n. 5, p. 811–816, maio 2018.

LASSEN, E.D. Avaliação laboratorial do fígado. In: THRALL, M.A. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. São Paulo: Editora Roca. 2007. p. 335-355.

LEAL, F. et al. **COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE PLANTAS DANINHAS EM PASTAGENS DO IFTO -CAMPUS ARAGUATINS, TOCANTINS**. 12ª JICE - Jornada de Iniciação Científica e Extensão do IFTO. set, 2019.

LEAL, P. V. et al. **Ingestion of the pods of *Enterolobium contortisiliquum* causes hepatogenous photosensitization in cattle**. Toxicon, v. 131, p. 6–10, jun. 2017.

LOPES, O. F.; SANTOS, J. C. P. dos; BARROS, A. H. C. **Diagnóstico ambiental do município de Santana do Ipanema, Alagoas**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005. 150p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 76).

MACEDO M.C., BEZERRA M.B. & SOTO-BLANCO B. 2005. **Fotossensibilização em animais de produção na região semi-árida do Rio Grande do Norte**. Arqs Inst. Biol., São Paulo, 73(2):251-254.

MAULDIN, E.A; PETERS-KENNEDY, J. Integumentary system, p.509-736. In: Maxie M.G. (Ed.), **Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals**. Vol. 1. 6th ed. Elsevier, St. Louis. 2016.

MENDEZ M.C., RIET-CORREA F., SCHILD A.L., FERREIRA J.L. & PIMENTEL M. 1991. **Fotossensibilização em bovinos causada por *Ammi majus* (Umbelliferae) no Rio Grande do Sul**. *Pesq. Vet. Bras.* 11:17-19.

MENDONÇA, M. F. F. et al. **Hepatogenous photosensitization in ruminants and horses caused by the ingestion of *Chamaecrista serpens* in Brazil**. *Toxicon*, v. 193, p. 13–20, 15 abr. 2021.

MENDONÇA, M. F. F. et al. **Primary Photosensitization by *Chamaecrista serpens* in Santa Inês Sheep**. *Animals*, 13 nov. 2022a. v. 12, n. 22, p. 3132. Acesso em: 8 mar. 2023.

MOREIRA, N., MARTIN, C. C., HILGERT, A. R., TOSTES, R. A., & VIOTT, A. D. M. **Fotossensibilização hepatógena em bovinos por ingestão de *Brachiaria decumbens***. *Archives of Veterinary Science*, mar 23, 2018

MORRIS, C. et al. **Review of genetic studies of susceptibility to facial eczema in sheep and dairy cattle**. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v. 56, n. 2, p. 156–170, 23 abr. 2013.

MOTTA, et at. **FOTOSENSIBILIZAÇÃO HEPATÓGENA EM BOVINOS NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL** *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 143-149, 2000

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. *Pesq. Vet. Bras.*, 2013 33 (6), jun. 2013

PIMENTEL L.A., RIET-CORREA F., GUEDES K M R, MACÊDO J.T.S.A., MEDEIROS R.M.T., DANTAS A.F.M. 2007. **Fotossensibilização primária em eqüídeos e ruminantes no semiárido causada por *Froelichia humboldtiana* (Amaranthaceae)**, *Pesq. Vet. Bras.* 27:19-24.

PORTO, M. R. et al. **Avaliação da exposição solar na intoxicação experimental por *Brachiaria decumbens* em ovinos**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 33, n. 8, p. 1009–1015, ago. 2013.

QUEIROZ, L. P. DE. **Leguminosas Da Caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana: Royal Botanic Gardens, Kew: Associação Plantas do Nordeste, 2009.: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN). v. 01p. 443 p.

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**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan S.A., 2021.

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

ROWE, L.D. Photosensitization problems in Livestock. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 5, n. 2, p. 301-323, 1989.

SANTOS, J. C. A. et al. **Patogênese, sinais clínicos e patologia das doenças causadas por plantas hepatotóxicas em ruminantes e eqüinos no Brasil**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 28, n. 1, p. 1–14, jan. 2008.

SANTOS M.M; SOUSA C.C.A; MENEZES, R.V; FIGUEIREDO, L.J.C; COSTA, J.N; MADUREIRA, K.M; CUNHA-FERNANDES, V.A; PEIXOTO, T.C. 2016. **Intoxicações por plantas em bovinos diagnosticadas pelo Centro de Desenvolvimento da Pecuária da Universidade Federal da Bahia, no período de 1985 a 2015**. Pesquisa Veterinária Brasileira 36(Supl.):187-189 Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Federal da Bahia (UFBA), Avenida Adhemar de Barros 500, Ondina, Salvador, BA 40170-110, Brasil.

SANTOS-SILVA, J.; ARAÚJO, T. J. **Are Fabaceae the principal super-hosts of galls in Brazil?** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 92, n. 2, 2020.

SEMARH. **Boletim Mensal de Acompanhamento do Índice Pluviométrico do Estado de Alagoas**. Dezembro, 2022. Disponível em: <<http://meteorologia.semarh.al.gov.br/>> Acesso em 25 de maio de 2023.

SEUS V.G. et al. **Fotossensibilização hepatógena em bovinos no agreste baiano**. Pesquisa Veterinária Brasileira 38 (Supl.):335-337. Setor de Patologia Veterinária, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. 2018.

SiBBR. **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil e Lista da Flora do Brasil 2021**. Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://ala-bie.sibbr.gov.br/ala-bie/species/286568#records>> Acesso em 12 de Janeiro de 2023.

STEGELMEIER, B. L.; DAVIS, T. Z.; CLAYTON, M. J. **Plant-Induced Photosensitivity and Dermatitis in Livestock**. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 36, n. 3, p. 725–733, nov. 2020.

TENNANT, B.C. Hepatic Function. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animal**. 5. ed. London: Academic Press, 1997. p. 327-352.

THOMSON, R. G. **Patologia Geral Veterinária**. Ed. Guanabara, 1983, p 80.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Poisonous plants affecting livestock in Brazil**. *Toxicon*, v. 40, n. 12, p. 1635–1660, dez. 2002.

TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas Tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Helianthus, 2000. 310p.

YAGER, J. A.; SCOTT, D. W. The skin and appendages. In: IN: JUBB, K. V. C., KENNEDY, P.C., PALMER, (Eds). **The pathology of domestic animals**. 4 ed., San Diego: Academic Press, v.1, p.531-738, 1993.