

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

APARECIDO VIEIRA CAVALCANTE
VANDERLAN DE LIMA LEITE

FOTOSSENSIBILIZAÇÃO EM BOVINOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022

APARECIDO VIEIRA CAVALCANTE
VANDERLAN DE LIMA LEITE

FOTOSSENSIBILIZAÇÃO EM BOVINOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso II, apresentado à Coordenação do curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento as exigências para obtenção do grau Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador (a): Me. Clédson Calixto de Oliveira

JUAZEIRO DO NORTE-CE

2022

APARECIDO VIEIRA CAVALCANTE
VANDERLAN DE LIMA LEITE

FOTOSSENSIBILIZAÇÃO EM BOVINOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada a Coordenação de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da aprovação: 06/12/2022

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Me. CLÉDSON CALIXTO DE OLIVEIRA

Membro: Dr. CÉSAR ERINEUDO TAVARES ARAÚJO / UNILEÃO

Membro: Dr. WEIBSON PAZ PINHEIRO ANDRÉ /UNILEÃO

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022

FOTOSSENSIBILIZAÇÃO EM BOVINOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Aparecido Vieira Cavalcante¹

Vanderlan de Lima Leite¹

Clédson Calixto de Oliveira²

RESUMO

A fotossensibilização é um fenômeno biofísico que ocorre quando a pele se torna sensível a certos comprimentos de onda da luz solar na presença de agentes fotodinâmicos intraepiteliais específicos, resultando em dermatite, anorexia, perda de peso e, eventualmente, morte dos animais afetados. Esta doença tem sido diagnosticada há muitos anos em diferentes espécies de animais e causa problemas em rebanhos ao redor do mundo, sobretudo bovinos criados sob regime extensivo. Várias plantas já foram documentadas como causadoras dessas lesões, entretanto, muitas outras ainda não foram registradas. Nesse sentido, devido ao sistema de criação predominante no Brasil, à casuística e gravidade das lesões por fotossensibilização hepatógena em bovinos, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca dos quadros de fotossensibilização em bovinos, discorrendo acerca dos aspectos clínicos e epidemiológicos e alertando para os pontos de risco, a fim de agregar à literatura atual. Com a presente revisão foi possível concluir que as principais espécies de plantas relatadas como causadoras de fotossensibilização em bovinos no Nordeste Brasileiro são: *Enterolobium* spp., *Lantana* spp., *Brachiaria* spp., *Myoporum* spp., *Senecio* spp., *Froelichia* spp. e *Ammi majus*. Uma vez que a fotossensibilização resulta em perdas econômicas significativas para os produtores rurais, afetando diretamente a saúde e produtividade dos animais, torna-se necessária uma intervenção dos profissionais da saúde Veterinária e das Ciências Agrárias, para auxiliarem os produtores no controle, prevenção e tratamento das apresentações dessa patologia.

Palavras-chave: *Brachiaria* spp. *Enterolobium* spp. Ruminantes.

ABSTRACT

Photosensitization is a biophysical phenomenon that occurs when the skin becomes sensitive to certain wavelengths of sunlight in the presence of specific intraepithelial photodynamic agents, resulting in dermatitis, anorexia, weight loss and, eventually, death in affected animals. This disease has been diagnosed for many years in different species of animals and causes problems in herds around the world, especially cattle raised under extensive regime. Several plants have already been documented as causing these lesions, however, many others have not yet been registered. In this sense, due to the predominant breeding system in Brazil, the casuistry and severity of lesions due to hepatic photosensitization in cattle, this work aims to carry out a literature review about the cases of photosensitization in cattle, discussing the clinical and epidemiological aspects and alerting to the risk points, in order to add to the current literature. With the present review it was possible to conclude that the main plant species reported as causing photosensitization in cattle in Northeastern Brazil are: *Enterolobium* spp., *Lantana* spp., *Brachiaria* spp., *Myoporum* spp., *Senecio* spp., *Froelichia* spp. and *Ammi majus*. Since photosensitization results in significant economic losses for rural producers, directly affecting the health and productivity of animals, an intervention by Veterinary Health and Agricultural

Sciences professionals is necessary to assist producers in the control, prevention and treatment presentations of this pathology.

Keywords: *Brachiaria spp. Enterolobium spp.* Ruminants.

¹Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. aparecidovieiracavalcante@gmail.com

¹Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. vanderlan.leite@hotmail.com

²Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. cledson@leaosampaio.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Segundo o censo do IBGE de 2018, o Brasil detinha o título de maior rebanho bovino comercial do mundo com cerca de 213,5 milhões de animais. Sendo também caracterizado pelo uso na sua grande maioria do sistema extensivo. A criação sob esse regime predispõe ao surgimento de problemas que as vezes afetam a criação destes animais. Com substancial destaque, estão os quadros de intoxicações por plantas e, atrelado a isso, os casos de fotossensibilização (KNUPP et al., 2016; SANTOS et al., 2021).

A fotossensibilização é um fenômeno biofísico que ocorre quando a pele se torna sensível a certos comprimentos de onda da luz solar na presença de agentes fotodinâmicos intraepiteliais específicos (AMADO et al., 2018), resultando em sinais como dermatite, anorexia, perda de peso e, eventualmente, morte dos animais afetados. Esta doença tem sido diagnosticada há muitos anos em diferentes espécies de animais e causa problemas em rebanhos ao redor do mundo, sobretudo bovinos (AMADO et al., 2018). Duas formas de fotossensibilidade são relatadas: a primária e a secundária, também denominada hepatogênica (MACEDO et al., 2006).

A primária decorre frequentemente da ingestão de substâncias fotodinâmicas pré-formadas contidas em uma variedade de plantas ou até mesmo fármacos, normalmente não encontradas na dieta. Esses pigmentos são absorvidos e atravessam a barreira hepática, alcançando a circulação e a pele, resultando em sensibilidade aos raios ultravioletas (SILVA FILHO, 2018).

A fotossensibilização secundária, por outro lado, decorre da incapacidade do fígado em excretar filoeritrina, que é produzida no trato alimentar a partir da quebra da clorofila. Este

é o tipo mais comum de fotossensibilização e ocorre com maior frequência nos herbívoros (AMADO et al., 2018). Normalmente, o metabolismo hepático da filoeritrina consiste na conjugação e excreção na bile, no entanto, quando há comprometimento desse órgão, a filoeritrina se acumula no fígado, circulação sanguínea e na pele, resultando em sinais de irritação cutânea pruriginosa, necrose exsudativa e desprendimento da pele (CONSTABLE, 2021).

Os primeiros sinais clínicos observados nos casos de fotossensibilização hepatógena caracterizam-se por anorexia, depressão, diminuição ou parada dos movimentos ruminais e fezes ressequidas. Após um ou dois dias observa-se icterícia, edemas localizados, principalmente nos membros, lacrimejamento, sialorreia, urina cor marrom escura e fotossensibilização. Esta última, inicialmente se manifesta como uma dermatite localizada no focinho, úbere, em áreas de pele branca observa-se pele edemaciada e com exudato amarelo. Nos casos de fotossensibilização primária os sinais são similares, porém não se observa danos hepáticos (AMADO et al., 2018; MACEDO et al., 2006).

O diagnóstico da patologia é realizado com base na observação dos sinais clínicos, dados epidemiológicos, sobretudo, da confirmação da presença da planta, bem como exames laboratoriais, principalmente no diagnóstico de fotossensibilização hepatógena. Nesse sentido, testes para se avaliar a função hepática, como concentrações séricas de bilirrubina e de ácidos biliares e teste de excreção da bromossilfaleína (BSP), são úteis para determinar o grau de lesão hepática, além disso, é possível observar aumento nas atividades séricas das enzimas hepáticas (CONSTABLE, 2021; MACEDO et al., 2006). Além disso, a histopatologia é uma importante ferramenta de diagnóstico, sendo observadas lesões como hepatite periportal crônica focal, intumescimento dos hepatócitos, retenção biliar, infiltrado neutrofílico hepático e renal, degeneração e hiperplasia de túbulos renais (BORGES et al., 2005).

Para controle destas enfermidades os animais devem ser retirados das áreas que contêm as plantas e colocados em locais com sombra e água abundante, com disponibilidade uma dieta rica em nutrientes (CONSTABLE, 2021; MACEDO et al., 2006). A terapia medicamentosa é estabelecida com base na sintomatologia, sendo indicada a utilização de hepatoprotetores, anti-histamínicos e, para o tratamento das lesões cutâneas, pomadas antissépticas, repelentes e cicatrizantes (BORGES et al., 2005).

Desse modo, devido ao sistema de criação predominante no Brasil, à casuística e gravidade das lesões por fotossensibilização hepatógena em bovinos, este trabalho tem como objetivo discorrer acerca das principais plantas tóxicas causadoras de fotossensibilização em

bovinos, por meio de uma revisão de literatura, abordando os aspectos clínicos e epidemiológicos e alertando para os pontos de risco, a fim de agregar à literatura atual e fomentar o desenvolvimento de projetos e ações de extensionismo rural com essa temática.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando os descritores “fotossensibilização” e “fotossensibilização hepatógena” nas principais bases de dados científicos (*Google scholar*, PUBVET e *Scielo*) com o intuito de selecionar os trabalhos mais pertinentes para confecção desta revisão. Além disso, também foram consultados materiais complementares como livros e utilizadas referências oriundas de *sites* de relevância.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PLANTAS TÓXICAS DO NORDESTE BRASILEIRO CAUSADORAS DE FOTOSSENSIBILIZAÇÃO PRIMÁRIA

2.1.1 *Ammi majus*

A planta *Ammi majus* (Figura 1) é uma erva anual desprovida de pelos, muito variável quanto ao porte e recorte das folhas, apresentando caules com 20-100 cm, sendo frequentemente encontrada em pastagens cultivadas (ARAÚJO *et al.*, 2015). É uma das plantas que mais produz intoxicação em bovinos, sendo seu composto tóxico as furocumarinas, encontrada principalmente nas sementes (MÉNDEZ *et al.*, 1991).

Figura 1. *Ammi majus*.



Fonte: Harry Rose. Jutad Jardim Botânico. Disponível em: <<https://www.gardenersworld.com/plants/ammi-majus/>>. Acesso em 30 de novembro de 2022.

Além da intoxicação por ingestão, alguns autores também descreveram ocorrência de dermatite por contato em região de úbere, bem como corrimento ocular bilateral, congestão do globo ocular e dermatite no focinho (MÉNDEZ et al., 1991). Normalmente os animais afetados recuperam-se bem quando retirados das pastagens infestadas e cessada à ingestão/contato.

2.1.2. *Froelichia* spp.

A *Froelichia* spp. (Figura 2), conhecida popularmente como ervanço, é uma planta da família Amaranthaceae amplamente distribuída na região Nordeste brasileira, altamente palatável e, devido a sua disponibilidade, principalmente durante os meses chuvosos, é bastante associada a quadros de fotossensibilização, sobretudo em equídeos. Entretanto, também acomete os bovinos, sendo os da raça Holandesa os mais afetados (KUPP et al., 2018; PIMENTEL et al., 2007).

Figura 2. *Froelichia* spp.



Fonte: KNUPP et al., 2018.

Os princípios tóxicos são os pigmentos polifenólicos, responsáveis pela fotossensibilização primária em animais com pele despigmentada. Com relação aos sinais clínicos, os bovinos intoxicados e que apresentam quadro de fotossensibilização geralmente apresentam prurido e hiperemia em áreas despigmentadas, principalmente no dorso e úbere. A evolução dessas lesões culmina em edema e dermatite ulcerativa, necrotizante e exudativa, com extensas áreas de perdas cutâneas. Todavia, após retirados das pastagens, os animais tendem a ter uma boa recuperação (KUPP et al., 2018).

2.2 PLANTAS TÓXICAS DO NORDESTE BRASILEIRO CAUSADORAS DE FOTOSSENSIBILIZAÇÃO SECUNDÁRIA

2.2.1 *Senecio* spp.

O gênero *Senecio* spp. (Figura 3), é pertencente à família Asteraceae, caracteriza-se por ser de fácil propagação, principalmente em condições ambientais ideais, no que refere-se a umidade e luz para sua brotação e ainda, temperatura para a floração. É conhecido popularmente como “flor das almas”, “tasneirinha” e principalmente “Maria-mole” (FIASCHI; COTA, 2020).

É um subarbusto que pode chegar até 1,6 m de altura. É comumente encontrada em bordas de mata, campo alterado e campo seco de restinga. Em áreas rurais, é usada na ornamentação de cemitério, pois a época de florescimento da planta coincide com o Dia de Finados. Uma característica marcante dessa planta são as inflorescências que apresentam uma coloração amarela, as quais lembram margaridas. Sua propagação se dá através das sementes dispersas pelo vento (FIASCHI; COTA, 2020).

Figura 3. *Senecio brasiliensis*



Fonte: Flora Campeste. 2021. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/floracampestre/senecio-brasiliensis/>>. Acesso em 30 de novembro de 2022.

Quando ingerida por bovinos, pode causar uma enfermidade denominada seneciose e levar à morte do gado por intoxicação. A intoxicação vai variar de espécie de planta e da capacidade animal de metabolizar seus alcaloides pirrolizidínicos, as células lesionadas têm diminuição metabólica que evolui para lesões irreversíveis no parênquima hepático (KARAM

et.al, 2011). Essas lesões podem gerar encefalopatia hepática devido erro no metabolismo da ureia, gerando edema da substância branca e morte do animal (KARAM *et.al*, 2011). Além disso, intoxicações por pirrolizidinicos não apresentam toxicidade direta e sim após biotransformação no fígado, causando lesões crônicas em fígado podendo acometer os pulmões ou rins (KARAM et al., 2011).

Em relação aos sinais clínicos, os animais acometidos apresentam quadro de fotossensibilização caracterizado por lesões cutâneas eritematosas e crostosas principalmente em plano nasal, dorso das orelhas, tetos e região periocular. Outros sinais incluem lacrimejamento, sialorreia, descarga ocular mucopurulenta, secreção nasal e glossite. Além disso, alterações do comportamento, sinais neurológicos e agressividade também foram relatadas (PANZIERA et al., 2017).

2.2.2 *Myoporum* spp.

Myoporum spp. (Figura 4) é um tipo de planta oriunda da Nova Zelândia muito usada como planta ornamental, mas que os animais podem consumi-la quando em épocas de escassez de forragem. Os seus princípios tóxicos são óleos encontrado nas folhas e frutos, denominados furanosesquiterpenos (KNUPP *et al.*, 2016).

A intoxicação ocorre quando os animais ingerem folhas de galhos ou árvores derrubadas pelo vento ou podadas. A ingestão pode ocorrer em diferentes situações através do consumo direto de folhas das árvores que estão ao alcance dos animais, ou quando há pouca disponibilidade de forragem. Os sinais clínicos ocorrem de maneira tardia cerca de 2 a 6 dias após o consumo da planta, gerando quadros de anorexia, depressão, fezes ressecadas e com sangue, rúmen atônico, secreção ocular, edema de face, prurido e dermatite severa. Normalmente a morte dos animais ocorre cerca de 1 ou 2 dias após os primeiros sinais clínicos (RAPOSO, 2015).

Figura 4. *Myoporum petiolatum*



Fonte: Maria Isabel Ferrero. 2016. Disponível em:
<https://floresysetasdeespana.wordpress.com/2016/04/01/myoporum-laetum-myoporaceas/>.
 Acesso em 30 de novembro de 2022.

2.2.3 *Brachiaria* spp.

A *Brachiaria* spp. (Figura 5) é uma espécie oriunda da África que foi introduzida no Brasil em 1952 e, até os dias atuais, é muito utilizada como forragem. Sua toxicidade é associada à presença de saponinas esteroidais litogênicas, substâncias oriundas do metabolismo da planta com função protetora. Os surtos de intoxicação geralmente ocorrem no período das chuvas, momento em que ocorre a rebrota e a planta apresenta teores de saponinas mais elevados (KNUPP *et.al*, 2016; SOUZA *et.al*, 2010).

Além dos casos descritos de fotossensibilização, há descrição de quadro de emagrecimento progressivo sem lesões dérmicas nos animais. Os principais sinais clínicos desencadeados por essa intoxicação são variáveis, podendo ir de emagrecimento progressivo, edema de barbela, dermatite com pele espessada e formação de crostas, icterícia, crostas oculares e auriculares, ulceração de língua, edema de orelhas, sialorreia, agitação, prurido e até sinais neurológicos como incoordenação e paresia. Os achados de diagnóstico *post-mortem* incluíam hepatomegalia com coloração amarelada, padrão lobular hepático aumentado e rins acastanhados. Nos exames histopatológicos foi visível a presença de tumefação e vacuolização nos hepatócitos, além de fibrose periportal e necrose (SOUZA *et.al*, 2010).

Figura 5. *Brachiaria* spp.



Fonte: Rodrigo Alva. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/noticia/47908809/identificacao-de-forrageiras>>. Acesso em 30 de novembro de 2022.

2.2.4 *Lantana* spp.

A *Lantana* spp. (Figura 6) apresenta-se como um arbusto perene, com alturas variando de 30cm a 2m. Seu caule, bastante ramificado, possui filotaxia oposta cruzada, com folhas hirsutas e discolores, de formato ovalado, grossas e rugosas, com aroma intenso, semelhante ao da erva-cidreira (LORENZI, 2015).

As lantanas são muito usadas no paisagismo e na medicina popular. No paisagismo, suas folhas rústicas permitem que sejam usadas margeando caminhos ou canteiros, contrastando com suas delicadas flores. Suas inflorescências são densas, do tipo espiga, capituliformes e extremamente vistas, embora sejam formadas por pequenas flores de coloração variada (amarelas, vermelhas, laranjas, roxas, lilases, rosas ou brancas). As plantas desse gênero crescem abundantemente nas regiões tropicais e subtropicais e são muito usadas para decoração (KNUPP *et al.*, 2016)..

Esse gênero é responsável por quadros de intoxicação e fotossensibilização secundária principalmente nos períodos de seca, em decorrência da diminuição na oferta de alimentos, sendo, portanto, caracterizada como uma patologia de ocorrência sazonal. Os principais compostos tóxicos descritos são lantadenes A e B e ácidos triterpênicos (CONSTABLE, 2017).

Os sinais clínicos também são tardios, semelhante aos quadros de *Myoporum* spp., além disso, compartilham também dos mesmos sinais clínicos, acrescidos de midríase, edema de face e membros, urina de cor escura, lacrimejamento e sialorreia, além da clássica fotossensibilização (BASTIANETTO *et al.*, 2005; KNUPP *et al.*, 2016).

Figura 6. *Lantana* spp.

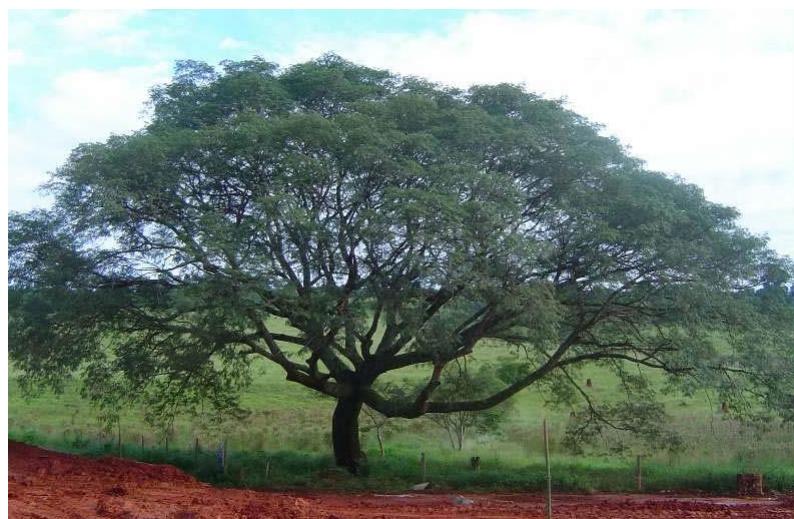


Fonte: Sandra Zorat Cordeiro. Disponível em:
<<http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/lantana-camara-l>>. Acesso em 30 de novembro de 2022.

3.1.6 *Enterolobium* spp.

Conhecida popularmente como timbaúva, tamboril ou orelha de macaco, o *Enterolobium* spp. (Figura 7) é uma árvore com ampla distribuição no Brasil. Suas folhas são bipinadas (em que os pecíolos se mostram duas vezes divididos) com nervuras pouco visíveis que saem de um único ponto e são pouco ramificadas; as folhas são compostas e possuem uma glândula entre os folíolos e no pecíolo (OLINDA *et al.*, 2015).

Figura 7. *Enterolobium* spp.



Fonte: Reflores. Disponível em: <<http://www.viveiroipe.com.br/?mudas=tamboril>>. Acesso em 30 de novembro de 2022.

Suas flores ocorrem em capítulo globoso, medindo de um a quatro centímetros e contendo entre dez a vinte flores; em cada flor a corola tem aproximadamente o dobro do tamanho do cálice. Os frutos, em forma de vagem (Figura 8) são de cor preta, secos, e ocorrem uma vez ao ano. Seu formato recurvado faz lembrar uma orelha; a superfície é lisa, glabra (sem pelos), com uma reentrância profunda junto ao pedicelo e possui de duas até uma dúzia de sementes. Ao serem esmagados, apresentam cheiro adocicado e farelo grudento. Em casos espontâneos de intoxicação em bovinos, esse gênero possui cerca de 6 tipos de saponinas (A, B, C, D, E e G). Alguns apresentam atividade citotóxica *in vitro*. Os sinais clínicos incluem além da fotossensibilização, ocorrência de aborto, anorexia, depressão e quadros de diarreia (KNUPP *et al.*, 2016; OLINDA *et al.*, 2015).

Figura 8. Frutos de *Enterolobium* spp.



Fonte: Indalus. Disponível em: <<http://www.floresdocerrado.fot.br/outroslocais/f2789k.htm>> . Acesso em 30 de novembro de 2022.

4 CONCLUSÃO

Diante do exposto, foi possível concluir que as principais espécies de plantas relatadas como causadoras de fotossensibilização em bovinos são: *Enterolobium* spp., *Lantana* spp., *Brachiaria* spp., *Myoporum* spp., *Senecio* spp., *Ammi majus* e *Froelichia* spp. Deve ser enfatizada, ainda, a importância do tema aqui apresentado para fins de pesquisas futuras, uma vez que a fotossensibilização resulta em perdas econômicas significativas para os produtores rurais, afetando diretamente a saúde e produtividade dos animais. Desse modo, torna-se necessária uma intervenção dos profissionais da saúde Veterinária e das Ciências Agrárias, sobretudo ligados ao extensionismo rural, para auxiliarem os produtores que, por muitas vezes, não possuem os conhecimentos e instrução adequados para prevenir, controlar e tratar as apresentações dessa patologia.

REFERÊNCIAS

- AMADO, G. P; *et al.* Surtos de fotossensibilização e dermatite alérgica em ruminantes e equídeos no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Vol 38, p. 889-895, Mai. 2018.
- ARAÚJO, V.O. **Intoxicação por *Malachra fasciata* Jacq. N.V. em ovinos.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, p. 23, 2015.
- BASTIANETTO, E; *et al.* Intoxicação de bezerros búfalos por *Lantana* spp. em Minas Gerais: relato de casos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.57-59, Jan./Mar. 2005.
- BORGES, L.H.A; DOMINGES, M; METTEI, S.S; MIYAZAWA, M.K; SINCINETTI, J.M. Fotossensibilização secundária pela ingestão de *Brachiaria* em bovino. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ed. 5, Jul. 2005.
- CONSTABLE, P.D. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos e caprinos.** 11 ed., vol. 1. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 1152 p.
- COSTA, E.M.S; *et al.* Carnitina na nutrição de aves e suínos. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 31, Ed. 218, Art. 1451, 2012.
- FIASCHI, P.; COTA, M.R.C. 2015. *Apiaceae* in: **Lista de espécies da flora do brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/fb124397>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.
- KARAM, F. C.; SCHILD, A. L.; MELLO, J. R. B. Intoxicação por *Senecio* spp. em bovinos no Rio Grande do Sul: condições ambientais favoráveis e medidas de controle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Vol. 31, p. 603-609, Jul. 2011.
- KNUPP, S. N. R. **Plantas fotossensibilizantes para ruminantes e equídeos.** Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Patos, p. 59, 2016.
- KNUPP, S. N. R., *et al.* Fotossensibilização primária em bovinos leiteiros causada por *Froelichia humboldtiana*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Vol. 38, p. 811-816, Mai. 2018.
- KNUPP, S. N. R; *et al.* Plantas que causam fotossensibilidade em ruminantes no Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 4, p. 2009-2020, Jul./Ago. 2016.
- LISBOA, F. P. **Efeito da adição da l-carnitina e acetil-l-carnitina sobre a viabilidade espermática na refrigeração do sêmen equino.** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu, 2014.
- LORENZI, H. **Plantas para jardim no Brasil – herbáceas, arbustivas e trepadeiras.** 2 ed., São Paulo: Editora Plantarum. 2015.

- MACEDO, M.F; BEZERRA, M.B; SOTO BLANCO, B. Fotossensibilização em animais de produção na região semi-árida do Rio Grande do Norte. **Comunicação Científica**, Vol. 73, Abr./Jun. 2006.
- MÉNDEZ, M.D.C; RIET-CORREA, F; SCHILO, A.L; FERREIRA, J.L; PIMENTEL, M.A. Fotossensibilização em bovinos causada por *Ammi majus* (Umbelliferae) no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 11, p. 17-19, Jan./Jun. 1991.
- MOTTA, A.C; *et al.* Fotossensibilização hepatógena em bovinos no sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural Santa Maria**, v. 30, n. 1, p. 143-149. 2000.
- OLINDA, R. G; *et al.* Intoxicação por *Enterolobium contortisiliquum* em bovinos na região Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Vol. 35, p. 44-48, Jan. 2015.
- PANZIERA, W; GONÇALVES, M.A; OLIVEIRA , L.G.S; LORENZETT, M.P; REIS , M; HAMMERSCHMITT, M.E; PAVARINI, S.P; DRIEMEIER, D. Intoxicação por *Senecio brasiliensis* em bezerros: padrão e evolução de lesões hepáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Vol. 37, p. 8-16, Jan. 2017.
- PIMENTEL, L.A; RIET-CORREA, F; GUEDES, K.M.R; MACÊDO, J.T.S.A; MEDEIROS, R.M.T; DANTAS, A.F.M. Fotossensibilização primária em equídeos e ruminantes no semi-árido causada por *Froelichia humboldtiana* (Amaranthaceae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Vol. 27, p. 23-28, Jan. 2007.
- RAPOSO, J. B. **Estudo histológico e ultra-estrutural das lesões hepáticas e alterações enzimáticas causadas pela intoxicação por *Myoporum lactum* em ovinos e bovinos.** Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias na área de Patologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 64. 2015.
- RIZZO, P. V; *et al.* Extratos vegetais em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.801-807, 2010.
- SANTOS, V. O; ABREU, H.F. P. Fotossensibilização em bovinos: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT**. N. 1. Mai, 2021.
- SILVA, T.R.D.S.; SCHAEFER, J.; SILVA, G.B. **Lantana in Flora e Funga do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB15164>>. Acesso em: 10 out. 2022
- SILVA FILHO, G.B. da. **Surtos de fotossensibilização primária associada ao consumo de *Froelichia humboldtiana* (Amaranthaceae) no Agreste Pernambucano – relato de caso.** Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural do Pernambuco. Recife, p. 27. 2018.
- SOUZA, R.I.C.; *et al.* Intoxicação por *Brachiaria* spp. em bovinos no Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, vol. 30, p. 1036-1042, Dez. 2010.
- TABATABAEI, S.; ALI AGHAEI, A. Effect of L-carnitine on sperm quality during liquid storage of chicken semen. **Comparative Clinical Pathology**. Vol. 21, p. 711-717. 2012.

TELES, A.M.; HEIDEN, G.; FREITAS, F.S. *Senecio in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB27354>>. Acesso em: 10 out. 2022

ZAPPI, D; *et al.* Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v.66, n.4, p.1085-1113. 2015.