

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA E EXPERIMENTAL POR *MELANTHERA LATIFOLIA*
(ASTERACEAE) EM BOVINOS

FERNANDA FELICETTI PEROSA

PORTO ALEGRE

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA E EXPERIMENTAL POR *MELANTHERA LATIFOLIA*
(ASTERACEAE) EM BOVINOS

Autora: Fernanda Felicetti Perosa

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na área de concentração em Medicina Veterinária Preventiva e Patologia: Patologia Animal e Patologia Clínica

Orientador: Prof. Dr. Welden Panziera

Coorientador: Prof. Dr. Saulo Petinatti Pavarini

PORTO ALEGRE

2023

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

CIP - Catalogação na Publicação

Perosa, Fernanda Felicetti
Intoxicação espontânea e experimental por
Melanthera latifolia (Asteraceae) em bovinos /
Fernanda Felicetti Perosa. -- 2023.
37 f.
Orientador: Welden Paziera.

Coorientador: Saulo Petinatti Pavarini.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Necrose hepática. 2. Bovinocultura. 3. Plantas tóxicas. 4. Hepatotoxicidade aguda. 5. Toxicologia. I. Paziera, Welden, orient. II. Pavarini, Saulo Petinatti, coorient. III. Título.

Fernanda Felicetti Perosa

INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA E EXPERIMENTAL POR *MELANTHERA LATIFOLIA*
(ASTERACEAE) EM BOVINOS

Aprovada em 16 de fevereiro de 2023

APROVADO POR:

Prof. Dr. Welden Panziera

Orientador e Presidente da Comissão

Profa. Dra. Paula Roberta Giaretta

Membro da Comissão

Prof. Dr. Fábio de Souza Mendonça

Membro da Comissão

Prof. Dr. David Driemeier

Membro da Comissão

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi relatar a intoxicação natural e experimental de bovinos por *Melanthera latifolia* (Asteraceae), uma nova planta hepatotóxica aguda. Um surto de doença clínica e morte aguda ocorreu em uma fazenda no estado do Rio Grande do Sul, entre dezembro de 2021 a janeiro de 2022. Os sinais clínicos eram caracterizados por apatia, anorexia, sialorreia, bruxismo, mioclonias, dor abdominal, agressividade, posição de cavalete, balançar de cabeça e pressão da cabeça contra objetos. Alterações de bioquímica sérica em três bovinos doentes incluíam aumento das enzimas hepáticas AST e GGT e aumento da concentração de bilirrubina total. Na necropsia as lesões consistiam de evidenciação do padrão lobular do fígado, edema de parede de vesícula biliar e hemorragias no tecido subcutâneo, epicárdio, endocárdio, omento, mesentério e serosa de múltiplos órgãos. A principal lesão microscópica era necrose hepatocelular na região centrolobular, associada a hemorragia e infiltrado de neutrófilos. Do lote inicial de 430 bovinos, 96 adoeceram e 94 morreram (morbidade, mortalidade e letalidade de 22,3%, 21,9% e 97,9%, respectivamente). Durante o surto, inúmeros exemplares de *M. latifolia* foram vistos nos piquetes, muitos com evidentes sinais de consumo pelos animais. Não foram encontradas outras plantas hepatotóxicas conhecidas. Assim, suspeitou-se que *M. latifolia* era responsável pela mortalidade dos animais e a intoxicação experimental foi realizada em dois bovinos para confirmação diagnóstica. Os bovinos, ambos machos, cruza de raças de corte e com 12 meses de idade, receberam uma dose única oral de 10 e 15 g/kg da planta fresca (flores, folhas e caules menos fibrosos) e iniciaram sinais clínicos 24 e 12 horas após a ingestão, respectivamente. Os sinais clínicos foram caracterizados por apatia, anorexia, sialorreia e decúbito em ambos bovinos, além de mioclonias, arreflexia, posição de cavalete, opistótono e convulsões no animal que recebeu a maior dose. Ainda, ambos bovinos apresentaram aumentos significativos de AST e bilirrubina indireta. Na necropsia e histopatologia de ambos bovinos, a principal alteração consistia em necrose hepática centrolobular. Os sinais clínicos, alterações bioquímicas e lesões macroscópicas e microscópicas foram similares ao observado nos casos de intoxicação espontânea. O presente trabalho descreve uma nova planta hepatotóxica aguda em bovinos, com comprovação experimental, a qual deve ser considerada no diagnóstico diferencial de causas de hepatotoxicidade aguda em bovinos.

Palavras-chave: Necrose hepática. Bovinocultura. Plantas tóxicas. Hepatotoxicidade aguda. Toxicologia.

ABSTRACT

*This study aims to report a spontaneous and experimental intoxication in cattle by *Melanthera latifolia* (Asteraceae), a novel acute hepatotoxic plant. An outbreak of acute clinical disease and death in cattle occurred in a farm from the state of Rio Grande do Sul, Brazil, between December of 2021 and January of 2022. Clinical signs included apathy, anorexia, drooling, bruxism, generalized muscle tremors, abdominal pain, aggressiveness, sawhorse stance, head nodding, and head pressing. Serum biochemistry changes in three diseased animals included elevated AST and GGT and in the total bilirubin concentration. At necropsy, lesions consisted of enhanced lobular pattern of the liver, edema of the gallbladder wall, and hemorrhages in the subcutaneous tissue, epicardium, endocardium, omentum, mesentery, and serosa surface of multiple organs. The main microscopic lesion was hepatocellular necrosis in the centrilobular region, associated with hemorrhage and infiltration of neutrophils. From the initial herd of 430 cattle, 96 fell ill and 94 died (morbidity, mortality, and lethality of 22.3%, 21.9%, and 97.9%, respectively). During the outbreak multiple specimens of *M. latifolia* were noted in the paddock where cattle were grazing, many showing signals of consumption. No other known hepatotoxic plants were found. Thus, it was suspected that *M. latifolia* was the cause for the clinical disease and an experimental intoxication was performed for confirmation. Two 12-month-old beef crossbreed steers, weighing 180 kg, received a single oral dose of 10 and 15 g/kg of the fresh plant (flowers, leaves, and less fibrous stalks) and started showing clinical signs 24 and 12 hours after ingestion, respectively. Clinical signs were characterized by apathy, anorexia, drooling, and recumbence in both steers, in addition to myoclonus, areflexia, sawhorse stance, opisthotonus, and seizures in the bovine that receive the higher dose. Additionally, both steers presented with significant increases in AST and indirect bilirubin. At necropsy and microscopic examination of both bovines, the main alteration consisted of centrilobular hepatocellular necrosis. Clinical signs, serum biochemistry changes, macroscopic and microscopic lesions were similar to those observed in the spontaneous cases. This present study describes a novel acute hepatotoxic plant to cattle, with experimental proof, which must be considered in the differential diagnosis of acute hepatotoxicity in bovines.*

Keywords: *Hepatic necrosis. Bovine. Toxic plants. Acute hepatotoxicity. Toxicology.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	ARTIGO	10
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
	REFERÊNCIAS	12

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro apresenta destaque no cenário mundial, principalmente, na produção animal. Em 2021, o rebanho bovino brasileiro chegou ao número de 224,6 milhões de animais, batendo recorde histórico de produção no país. O Brasil detém o segundo maior rebanho bovino, atrás apenas da Índia, e é o segundo maior produtor de carne bovina, atrás dos Estados Unidos (FAO, 2021). Em níveis nacionais, o abate de bovinos no Rio Grande do Sul (RS) correspondeu a cerca de 6,5% do total de bovinos abatidos em 2021 no Brasil (IBGE, 2022). No ano de 2021, o Produto Interno Bruto (PIB) da pecuária brasileira cresceu 14,9% em relação ao ano anterior e totalizou 10% do PIB total (ABIEC, 2022). Além da bovinocultura brasileira representar uma importante fatia no faturamento do agronegócio nacional, esse setor oferece milhões de empregos ao longo de toda a sua cadeia produtiva, reforçando ainda mais a importância desse segmento.

Para o fortalecimento do setor agropecuário, com o intuito de reduzir perdas econômicas e aumentar a produtividade, torna-se importante o diagnóstico das doenças, bem como adoção de medidas profiláticas. Diversos estudos com o objetivo de estabelecer as principais causas de morte em animais de produção têm sido realizados no Rio Grande do Sul (PEDROSO *et al.*, 2007; RISSI *et al.*, 2007; PIEREZAN *et al.*, 2009; LUCENA *et al.*, 2010; RISSI *et al.*, 2010; SCHILD *et al.*, 2012; MELLO *et al.*, 2017, MOLLOSSI *et al.*, 2021). Dentre as causas predominantes, destacam-se as intoxicações por plantas que, na pecuária extensiva no Brasil, provocam perdas diretas e indiretas na cadeia produtiva.

Os danos causados pela morte dos animais são estimados através da análise dos dados elaborados por laboratórios de diagnóstico nas suas respectivas áreas de abrangência. No RS, estima-se que a mortalidade anual de bovinos seja de 5%. Com uma população de aproximadamente 11 milhões de bovinos em 2021 (IBGE, 2022), essas perdas representam 550.000 animais mortos anualmente no RS. Dados do Laboratório Regional de Diagnóstico da Universidade Federal de Pelotas e do Laboratório de Diagnóstico da Universidade Federal de Santa Maria demonstram que, em média, 10% a 14% de todos os casos diagnosticados em bovinos foram devidos a intoxicações por plantas (RIET-CORREA & MEDEIROS, 2001; PESSOA *et al.*, 2013).

A extensão territorial do Brasil permite que a maior parte dos sistemas de criação pecuária ocorra em regime extensivo e semiextensivo. Conseqüentemente, os animais ganham vasto acesso

às plantas tóxicas, o que pode justificar o crescente número de surtos em animais de produção no país (PESSOA *et al.*, 2013; RIET-CORREA *et al.*, 2023). Plantas tóxicas de interesse pecuário são aquelas que, quando consumidas por animais de fazenda sob condições naturais, causam uma doença que pode levar à morte. Em se tratando de plantas tóxicas desconhecidas, para a confirmação diagnóstica, é fundamental que a intoxicação seja reproduzida experimentalmente na espécie afetada de forma natural. Isso se deve, principalmente, ao fato da ação tóxica de uma planta estar ligada ao metabolismo animal e apresentar diferenças toxicológicas, clínicas e patológicas entre as espécies (TOKARNIA *et al.*, 2012).

No Brasil, o número de plantas conhecidas como tóxicas para ruminantes e equinos aumenta continuamente, sendo conhecidas atualmente 162 espécies distribuídas em 96 gêneros (RIET-CORREA *et al.*, 2023). A maioria dessas plantas ocorre somente no Brasil ou na América do Sul e, apesar das inúmeras descobertas, há relatos de surtos em que as lesões e sinais clínicos são compatíveis com intoxicações, mas plantas tóxicas conhecidas não foram encontradas nas propriedades. Isso sugere que ainda há plantas tóxicas não estudadas que podem causar problemas de natureza esporádica ou em áreas restritas. Além disso, mesmo em relação às plantas tóxicas já conhecidas, existem vários aspectos ainda a serem estudados (TOKARNIA *et al.*, 2012).

Inúmeros fatores são identificados como predisponentes ou desencadeadores de intoxicações por plantas e, dentre eles, destacam-se: fome, sede, palatabilidade da planta, facilitação social, suscetibilidade, desconhecimento da planta pelo animal, acesso às plantas potencialmente tóxicas, período de ingestão e dose tóxica. Uma vez que não há tratamento específico para a maioria das intoxicações por plantas, medidas de prevenção são de grande importância, bem como a monitoria das plantas já conhecidas e de novas espécies (TOKARNIA *et al.*, 2012). O diagnóstico das intoxicações por plantas deve ser realizado com a obtenção ou determinação de um conjunto de dados e critérios que incluem: histórico detalhado (dados epidemiológicos), determinação do quadro clínico-patológico e exames laboratoriais (exame histopatológico, exames de patologia clínica e análises toxicológicas). É importante ressaltar que as informações epidemiológicas constituem a base para o diagnóstico toxicológico e consequente tomada de medidas profiláticas (TOKARNIA *et al.*, 2012).

Um importante grupo entre as plantas tóxicas incluem as plantas hepatotóxicas. No Brasil, são contabilizadas aproximadamente 35 espécies de plantas hepatotóxicas, representadas por 16 gêneros e distribuídas em três grupos: plantas que causam necrose hepática aguda; plantas que

cursam com fibrose hepática; e plantas que causam fotossensibilização hepatógena (TOKARNIA *et al.*, 2012). O princípio ativo é conhecido em algumas delas, entretanto, em várias espécies, ainda não foi possível determinar a(s) substância(s) responsável(eis) pelo desenvolvimento do quadro clínico-patológico (SANTOS *et al.*, 2008; RIET-CORREA *et al.*, 2023).

Em bovinos, hepatopatias agudas por plantas tóxicas descritas na literatura estão associadas ao consumo das seguintes espécies: *Cestrum* spp. (*C. axillare*, *C. parqui*, *C. intermedium* e *C. corymbosum* var. *hirsutum*), *Sessea brasiliensis*, *Vernonia* spp. (*V. molissima* e *V. rubricaulis*), *Xanthium strumarium*, *Dodonea viscosa* (TOKARNIA *et al.*, 2012), *Cycas revoluta* (FERREIRA *et al.*, 2015), *Copernicia prunifera* (ANDRADE *et al.*, 2008), *Hovenia dulcis* (BERNARDI *et al.*, 2016) e *Lantana camara* (SILVA *et al.*, 2021). Ao serem ingeridas em doses únicas, essas plantas provocam intoxicação aguda com o desenvolvimento de severa necrose coagulativa de hepatócitos (TOKARNIA *et al.*, 2012). As intoxicações por plantas hepatotóxicas agudas comumente ocorrem na forma de surtos, com taxas de morbidade que variam de 5 a 100% e letalidade elevada, próxima a 100% (DRIEMEIER *et al.*, 1999; POHL *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2021; ZAMBONI *et al.*, 2021).

As plantas do gênero *Melanthera* compreendem espécies daninhas presentes em todas as Américas, oeste da Índia e África subsaariana (PARKS, 1973). O gênero pertence ao grupo das Angiospermas, família Asteraceae e tribo Heliantheae (MONDIN, 2015). Existem, ao menos, 20 espécies de *Melanthera* no mundo (PARKS, 1973) sendo que, no Brasil, são descritas apenas duas: *Melanthera latifolia* (Gardner) Cabrera e *Melanthera nivea* (L.) Small. *Melanthera latifolia* é encontrada no Sul do Brasil e países vizinhos e cresce em áreas de inundação fluvial, solos argilosos e, às vezes, em solos arenosos ou férteis (POTT; POTT, 1994). Na literatura, não são reportados casos naturais ou experimentais de intoxicação por *M. latifolia* ou pelas demais espécies conhecidas do gênero *Melanthera* em bovinos ou em qualquer outra espécie animal.

O presente estudo teve por objetivo relatar, pela primeira vez, a intoxicação espontânea por *Melanthera latifolia* (Asteraceae) em bovinos, elucidando a epidemiologia de um surto observado, assim como descrever os sinais clínicos, alteração bioquímicas, lesões macroscópicas, microscópicas e imuno-histoquímicas. Adicionalmente, este trabalho comprovou a toxicidade de *M. latifolia* em bovinos através da intoxicação experimental.

2 ARTIGO

Neste item é apresentado o artigo intitulado “Acute hepatotoxicity caused by spontaneous and experimental ingestion of *Melanthera latifolia* (Asteraceae) in cattle”, o qual foi redigido e submetido à revista *Toxicon*.

3 CONCLUSÕES

- Os resultados apresentados permitem concluir que *Melanthera latifolia* (*Asteraceae*) é uma planta hepatotóxica aguda e com potencial de causar elevada letalidade em bovinos, com prejuízos econômicos significativos;
- Bovinos intoxicados de forma espontânea e experimentalmente por *M. latifolia* apresentaram curso clínico agudo e os sinais clínicos foram caracterizados, principalmente, por apatia, anorexia, dor abdominal e manifestações neurológicas;
- Hepatomegalia difusa e acentuação do padrão lobular foram as principais alterações macroscópicas observadas nos bovinos intoxicados naturalmente e submetidos ao estudo experimental. Histologicamente, necrose hepatocelular acentuada, predominantemente, centrolobular, representou o achado mais consistente, o que caracterizou lesões hepatotóxicas agudas;
- As principais alterações bioquímicas constatadas nos bovinos acometidos pela forma espontânea e submetidos ao estudo experimental, incluíram elevação sérica da AST, GGT e bilirrubina total;
- Doses únicas via oral de 10 e 15 g/kg de *M. latifolia* induziram quadro clínico-patológico similar aos bovinos intoxicados pela forma espontânea, confirmando assim os casos naturais da doença;
- A técnica complementar de imuno-histoquímica para Caspase 3 foi uma ferramenta que auxiliou na identificação de hepatócitos em processo de apoptose;
- Não foi possível determinar o princípio tóxico de *M. latifolia* e, dessa forma, novos estudos são necessários para identificação do composto tóxico.

REFERÊNCIAS

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Perfil da pecuária no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2021>. Acesso em 09 jan., 2023.
- ANDRADE, G.A.P.; BARBOSA, R.R.; BATISTA, J.S.; SOTO-BLANCO, B. Intoxicação pelas folhas de carnaúba, *Copernicia prunifera* (Arecaceae), em ruminantes. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, p. 396-401, 2008.
- BERNARDI, F.; POSSA, M.G.; FACCIN, M.; GRUCHOUESKEI, L.; FONSECA-ALVES, C.E.; PIPELE, E.; CARVALHO, L.R.; ELIAS, F. Spontaneous poisoning by *Hovenia dulcis* in dairy cattle in southwest Parana, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 48, p. 211-214, 2016.
- DRIEMEIER, D.; IRIGOYEN, L. F.; LORETTI, A. P.; COLODEL, E. M.; BARROS, C. S. L. Intoxicação espontânea pelos frutos de *Xanthium cavanillesii* (Asteraceae) em bovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 19, n. 1, 1999.
- FAO. **FAOSTAT: Crops and livestock products**. 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em 23 fev. 2023.
- FERREIRA, L.E.A.; MACÊDO, A.T.M.; MENDONÇA, C.L.; AMARAL, F.R.C.; SILVA, J.A.B.A. Intoxicação por palmeira-sagu (*Cycas revoluta*) em bovinos no Agreste do Pernambuco. **Agrária**, v. 10, p. 328-333, 2015.
- IBGE. **Pesquisa Trimestral do Abate de Animais**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2021>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- LUCENA, R. B.; PIEREZAN, F.; KOMMERS, G. D.; IRIGOYEN, L. F.; FIGHERA, R. A.; BARROS, C. S. L. Doenças de bovinos no Sul do Brasil: 6.706 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 5, p. 428-434, 2010.
- MELLO, L. S.; BIANCHI, M. V.; BANDINELLI, M. B.; SONNE, L.; DRIEMEIER, D.; PAVARINI SP. Causas de morte em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 9, p. 916-920, 2017.
- MONDIN, C. A. 2015 *Melanthera* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB16193>.
- PARKS, J. C. **A revision of North American and Caribbean *Melanthera* (Compositae)**. *Rhodora* 75: 169–210. 1973.
- PEDROSO, P. M. O.; PESCADOR, C. A.; OLIVEIRA, E. C.; SONNE, L.; BANDARRA, P. M.; RAYMUNDO, D. L.; DRIEMEIER, D. Intoxicações naturais por plantas em ruminantes

diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS no período de 1996-2005. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 2, p. 213-218, 2007.

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

PIEREZAN, F.; RISSI, D. R.; RECH, R. R.; FIGHERA, R. A.; BRUM, J. S.; BARROS, C. S. L. Achados de necropsia relacionados com a morte de 335 eqüinos: 1968-2007. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 275-280, 2009.

POHL, C. B.; HAMMERSCHMITT, M. E.; MOLOSSI, F. A.; LORENZETT, M. P.; BIANCHI, R. M.; VIGNOLI-SILVA, M.; BIANCHETTI, S.; PANZIERA, W.; BARROS, C. S. L.; PAVARINI, S. P.; DRIEMEIER, D. Spontaneous poisoning by *Cestrum intermedium* in dairy cattle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 48, p. 1-5, 2021.

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**, 1 ed. Brasília: Embrapa, 1994. 320pp.

RIET-CORRÊA, 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, 2001.

RIET-CORREA, F.; MACHADO, M.; MICHELOUD, J.F. Plants causing poisoning outbreaks of livestock in South America: A review. **Toxicon: X**, v. 17, p. 1-22, 2023.

RISSI, D. R.; RECH, R. R.; PIEREZAN, F.; GABRIEL, A. L.; TROST, M. E.; BRUM, J. S.; KOMMERS, G. D.; BARROS, C. S. L. Intoxicações por plantas e micotoxinas associadas a plantas em bovinos no Rio Grande do Sul: 461 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 7, p. 261-268, 2007.

RISSI, D. R.; PIEREZAN, F.; OLIVEIRA FILHO, J. C.; FIGHERA, R. A.; IRIGOYEN, L. F.; KOMMERS, G. D.; BARROS, C. S. L. Doenças de ovinos da região Central do Rio Grande do Sul: 361 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 21-28, 2010.

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, 2008.

SCHILD, A. L.; MARCOLONGO-PEREIRA, C.; ADRIEN, L. M.; FISS, L.; LADEIRA, S. R. L.; ASSIS BRASIL, N. D. Doenças diagnosticadas pelo Laboratório Regional de Diagnóstico no ano 2011. **Boletim do Laboratório Regional de Diagnóstico** 32. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária. 2012. 53 p.

SILVA, E. M. S.; ROSA, R. B.; MOLOSSI, F. A.; RIBEIRO, P. R.; ALMEIDA, K. G. S.; PINHEIRO, G. F.; DALTO, A. G. C.; PANZIERA, W.; PAVARINI, S. P. Acute necrotic hepatotoxicity caused by *Lantana camara* L. ingestion in dairy cattle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 41, p. 1-6, 2021.

TOKARNIA, C. H.; BRITO, M. F.; BARBOSA, J. D.; PEIXOTO, P. V.; DÖBEREINER, J. **Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção**, 2. ed. Rio de Janeiro: Helianthus, 2012. 566 p.

ZAMBONI, R.; ALBERTI, T. S.; VENANCIO, F. R.; QUEVEDO, L. S.; BONEL, J.; RAFFI, M. B.; SCHILD, A. L.; SALLIS, E. S. V. Spontaneous poisoning by *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) in cattle in Southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 41, p. 1-4, 2021.