JAIANNE KEITT ALVES DE MELO

PLANTAS TÓXICAS PARA RUMINANTES NO AGRESTE DE PERNAMBUCO, BRASIL

RECIFE

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JAIANNE KEITT ALVES DE MELO

PLANTAS TÓXICAS PARA RUMINANTES NO AGRESTE DE PERNAMBUCO, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Fábio de Souza Mendonça
Co-orientadora: Profa. Dra. Taciana Rabelo Ramalho Ramos

RECIFE
2020

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

PLANTAS TÓXICAS PARA RUMINANTES NO AGRESTE DE PERNAMBUCO, BRASIL

Dissertação de Mestrado elaborada por

JAIANNE KEITT ALVES DE MELO

Aprovada em 11/03/2020

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Fábio de Souza Mendonça
Orientador - Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal
Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE

_____

Prof. Dr. Marcos Pinheiro Franque
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco - UFAPE

_____

Profa. Dra. Taciana Rabelo Ramalho Ramos
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco - UFAPE

Se a vida fosse fácil como a gente quer
Se o futuro a gente pudesse prever
Eu estaria agora tomando um café
Sentado com os amigos em frente a TV
Eu olharia as aves como eu nunca olhei

Daria um abraço apertado em meu avós
Diria eu te amo a quem nunca pensei
Talvez, é o que o universo espera de nós
Eu quero ser curado e ajudar curar também
Eu quero ser melhor do que eu nunca fui
Fazer o que eu posso pra me ajudar

Ser justo e paciente como era Jesus
Eu quero dar valor até o calor do sol
Que eu esteja preparado pra quem me conduz
Que eu seja todo dia como um girassol
De costas pro escuro e de frente pra luz

Priscila Alcantara/ Whindersson Nunes

À minha amada mãe e meus irmãos que são a razão de tudo!

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primordialmente, ao Senhor Deus todo poderoso que me sustentou em mais esse desafio. Foram dois anos de lutas e grande dedicação para concretização desse sonho, o qual, se não fosse pela Onipresença e Onipotência do Criador as forças cessariam e a realização desse projeto seria interrompida.

Ao meu Painho, José Alves, que ensinou a jamais desistir dos sonhos e por sempre confiar nas minhas decisões. À minha amada e inspiradora Mainha, Quitéria Maria, a mulher mais forte e guerreira que conheço. A ela devo tudo que tenho, cada conquista tem ela como minha base impulsionadora. Abdicou de sua vida para dedicar-se aos sonhos dos filhos. Por eles todo o meu amor!

Aos meus irmãos, Jamille Alves minha companheira de toda uma vida, um exemplo de foco e determinação; à Jainne Alves que está sempre pronta para nos apoiar em todas as decisões da vida e que enxerga as ideias sempre como grandes possibilidades e à Kaike Alves pela paciência e tranquilidade contagiantes com as quais nos apoia em qualquer escolha acreditando mais que nós mesmos. Esses, são pedaços de mim fora de mim, são minha fortaleza diária e o refúgio dos dias difíceis. Amo infinitamente!

Ao meu namorado, Salomão David, que não largou minha mão, nem por um segundo, durante esse projeto. Aguentou as agonias dos entraves encontrados, esteve comigo em cada decisão e até mesmo ajudando na realização das atividades. Meu companheiro de vida! Amo-te!

A meu orientador Fábio de Souza Mendonça que ouviu minha proposta, apostou e confiou em minha capacidade; sempre estimulando seu grupo de orientados a olhar longe e buscar coisas do alto. Que doou conhecimento para que pudesse ver e sonhar grande. Minha gratidão!

À minha co-orientadora, Taciana Rabelo Ramalho Ramos, que me acompanha desde a graduação e que se fez presente em mais uma etapa da minha vida. Pessoa grandiosa e dedicada a todas as atividades com as quais se compromete. Sou grata pela confiança depositada e por sempre acreditar na certeza das minhas expectativas!

Ao Professor Marcos Pinheiro Franque que durante a graduação me indicou a área de plantas tóxicas e me colocou no lugar certo. Gratidão pelo exemplo de dedicação, honestidade, competência e por encher os discentes de boas ideias. À professora Márcia Bersane pela partilha de conhecimento e pela contribuição nessa etapa da pós-graduação. Minha eterna gratidão!

Aos meus amigos Felipe Melo que me deu grande suporte na impossibilidade de deslocamento até a Universidade, sempre de bom coração ajudando nas solicitações; a Caique Freitas e Alexandre Dioníso que estiveram comigo durante as coletas, sempre prestativos e dedicados, desejo todo sucesso na carreira; a meu grande amigo de graduação, João Marcelo, que sempre contribuiu para meu desenvolvimento e mesmo longe me ajudou na construção desse trabalho.

Aos motoristas que compõem o setor de transporte da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), que fizeram muito além do designado pelo ofício, contribuindo grandemente para concretização dos sonhos almejados. Minha eterna gratidão a cada um! Há pessoas que existem para fazer a diferença no mundo e saibam que fizeram diferença na minha vida. Deus os abençoe imensamente.

A todos os membros das associações e sindicatos rurais dos municípios visitados que abriram espaço em uma rotina atarefada para contribuir com essa pesquisa. Agradeço também a cada produtor que partilhou seu conhecimento diário para engrandecer a pesquisa e a mim, como pessoa e profissionalmente. Fizeram toda a diferença na parte prática do estudo. Sem vocês nada disso seria possível. Minha eterna gratidão!!

Agradeço também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que financiou a pesquisa e contribuiu com a materialização e o desenvolvimento da Microrregião estudada, bem como potencializou o progresso da pesquisa na área de plantas tóxicas de interesse pecuário.

RESUMO

O trabalho consta de dois artigos, o primeiro tem por objetivo conhecer as plantas tóxicas para ruminantes e determinar as espécies de maior importância para região. O estudo foi realizado durante o período de 2018 a 2019, abrangendo 19 dos municípios componentes do Agreste e entrevistados 95 produtores rurais. As propriedades foram selecionadas de acordo com a vegetação e localização dentro do município. A coleta de dados foi realizada por meio de formulários pré-elaborados e pela identificação da planta tóxica na propriedade. De acordo com os dados coletados, *Amaranthus* spp. (bredo), *Mimosa tenuiflora* (jurema preta), *Sida* spp. (vassourinha), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Manihot esculenta* (mandioca), *Prosopis juliflora* (algaroba), *Crotalaria retusa* (guizo-de-cascavel) e *Solanum paniculatum* (jurubeba) foram as espécies de maior ocorrência na região. Com base nos formulários, verificou-se que as plantas de maior importância para região, devido a frequência de surtos relatados, foram *Manihot esculenta*, *Palicourea aeneofusca* (erva-de-rato), *Brachiaria* spp. (braquiária), *Indigofera suffruticosa* (anil), *Enterolobium contortisiliquum*, *Ricinus communis* (mamona) e *Cestrum axillare* (Corana), respectivamente. Os grupos de plantas de maior importância para o Agreste de Pernambuco são os que causam alterações hepáticas e fotossensibilização primária, alterações no sistema nervoso central e as cianogênicas. Destacando-se *Manihot esculenta* como a espécie de maior importância para região. O segundo artigo tem por objetivo descrever os aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos de dois surtos de intoxicação espontânea por *Talisia esculenta* em bovinos no Agreste de Pernambuco. Os casos ocorreram nos municípios de São Bento do Una e Belo Jardim e de um total de 25 bovinos adultos, oito adoeceram após consumirem as folhas e frutos da planta e quatro morreram 72 horas após a observação dos primeiros sinais clínicos; que consistiam em ataxia, relutância em caminhar, andar cambaleante, tremores de cabeça, espasmos musculares nos membros, rigidez dos membros pélvicos com posição de ampla base, atonia ruminal e, quando excitados, apresentavam quedas e permaneciam em posições anormais. À necropsia não foi verificado achados significativos, exceto a presença de cascas e sementes parcialmente digeridas no conteúdo ruminal. Microscopicamente não foram observadas lesões. Não existe terapia específica para a intoxicação pelas folhas de *T. esculenta*. A profilaxia consiste em evitar que bovinos tenham acesso às áreas de pastagem contendo a planta em fase de frutificação.

Palavras-chave: Fitotoxicose, intoxicação por plantas, toxicose, bovinocultura

ABSTRACT

The work consists of two articles, the first of which aims to learn about toxic plants for ruminants and to determine the most important species for the region. The study was conducted during the period from 2018 to 2019, covering 19 of the municipalities that make up Agreste and 95 rural producers were interviewed. The properties were selected according to the vegetation and location within the municipality. Data collection was performed using pre-prepared forms and the identification of the toxic plant on the property. According to the collected data, *Amaranthus* spp. (bredo), *Mimosa tenuiflora* (black jurema), *Sida* spp. (broom), *Enterolobium contortisiliquum* (anglerfish), *Manihot esculenta* (cassava), *Prosopis juliflora* (mesquite), *Crotalaria retusa* (rattlesnake) and *Solanum paniculatum* (jurubeba) were the most prevalent species in the region. Based on the forms, it was found that the most important plants for the region, due to the frequency of reported outbreaks, were *Manihot esculenta*, *Palicourea aeneofusca* (rat weed), *Brachiaria* spp. (brachiaria), *Indigofera suffruticosa* (indigo), *Enterolobium contortisiliquum*, *Ricinus communis* (castor) and *Cestrum axillare* (Corana), respectively. The groups of plants of greatest importance for Agreste de Pernambuco are those that cause hepatic alterations and primary photosensitization, alterations in the central nervous system and cyanogens. *Manihot esculenta* stands out as the most important species for the region. The second article aims to describe the epidemiological, clinical and pathological aspects of two outbreaks of spontaneous poisoning by *Talisia esculenta* in cattle in Agreste de Pernambuco. The cases occurred in the municipalities of São Bento do Una and Belo Jardim and of a total of 25 adult cattle, eight became ill after consuming the leaves and fruits of the plant and four died 72 hours after the observation of the first clinical signs; which consisted of ataxia, reluctance to walk, staggering, head tremors, muscular limb spasms, stiff pelvic limbs with a broad base, ruminal atony and, when excited, fell and remained in abnormal positions. At necropsy, no significant findings were found, except for the presence of partially digested husks and seeds in the rumen content. Microscopically, no lesions were observed. There is no specific therapy for poisoning by *T. esculenta* leaves. Prophylaxis consists of preventing cattle from having access to pasture areas containing the plant in the fruiting stage.

Keyword: Phytotoxicosis, plant poisoning, toxicosis, bovine culture

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1- Plantas tóxicas para ruminantes no Agreste Meridional de Pernambuco, Brasil

Figura 1 Frequência de surtos de intoxicação por sistema acometido em ruminantes no Agreste Meridional de Pernambuco, Brasil 86

Figura 2 Ocorrência de plantas cardiotóxicas e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco. 86

Figura 3 Ocorrência de plantas neurotóxicas e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco. 86

Figura 4 Ocorrência de plantas nefrotóxicas e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco. 86

Figura 5 Ocorrência de plantas cianogênicas e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco. 86

Figura 6 Ocorrência de plantas hepatotóxicas e que causam fotossensiblização primária e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco. 86

Figura 7 Ocorrência de plantas que afetam o sistema reprodutor e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco. 87

Figura 8 Ocorrência de plantas que causam distúrbios digestivos e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco. 87

ARTIGO CIENTÍCO 2- Spontaneous poisoning by *Talisa esculenta* in cattle

Figura 1 (A) *Talisia esculenta*, a tree in a dry grazing area of cattle. São Bento do Una, Pernambuco, northeastern Brazil. (B) Detail of branch and fruits. (C) Part of the barks were removed to show the pulp. Inset: brown seeds without pulp. ... 70

Figura 2 (A) Cattle spontaneously poisoned by *Talisia esculenta* showing ataxia, mild bloat, (B) difficulty in walking and (C) remaining in wide base stance. 71

Figura 3 (A) Dairy cow consuming *Talisia esculenta* leaves and (B) seeds in a grazing area of cattle. 71

LISTA DE TABELAS

REVISÃO DE LITERATURA

Tabela 1 Plantas tóxicas de importância para região Nordeste do Brasil que afetam o funcionamento do coração. 20

Tabela 2 Plantas hepatotóxicas que afetam ruminantes e equídeos, encontradas na região Nordeste do Brasil. 22

Tabela 3 Plantas que causam fotossensibilização primária em ruminantes e equídeos, encontradas na região Nordeste do Brasil. 27

Tabela 4 Plantas que causam alterações no sistema nervoso de ruminantes e equídeos, encontradas na região Nordeste do Brasil. 29

Tabela 5 Plantas nefrotóxicas para ruminantes e equídeos, encontradas na região Nordeste do Brasil. 34

Tabela 6 Plantas que afetam o sistema reprodutor de ruminantes e equídeos na região Nordeste do Brasil. 36

Tabela 7 Plantas que afetam o sistema digestório de ruminantes e equídeos, encontradas no Nordeste do Brasil. 38

Tabela 8 Plantas cianogênicas que afetam ruminantes e equídeos e são de importância no Nordeste do Brasil. 41

ARTIGO CIENTÍFICO 1- Plantas tóxicas para ruminantes no Agreste Meridional de Pernambuco, Brasil

Quadro 1 Ocorrência de plantas tóxicas, citadas pelos produtores, na microrregião de Garanhuns, Pernambuco e frequênca de casos de intoxicação em ruminantes, distribuídas por município, no período de abril de 2018 a maio de 2019. 89

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13

2 REVISÃO DE LITERATURA 15

2.1 Plantas Tóxicas - Importância econômica e fatores relacionados às intoxicações **15**

2.2 Plantas tóxicas do Nordeste. **17**

2.3 Classificação das plantas tóxicas do Nordeste. **18**

2.3.1 Plantas que afetam o funcionamento do coração **18**

2.3.2 Plantas Hepatotóxicas **21**

2.3.3 Plantas que causam Fotossensibilização Primária. **26**

2.3.4 Plantas Neurotóxicas **27**

2.3.5 Plantas Nefrotóxicas **33**

2.3.6 Plantas que provocam afecções no sistema reprodutivo **35**

2.3.7 Plantas que provocam afecções no sistema digestório **37**

2.3.8 Plantas Cianogênicas. **40**

2.3.9 Plantas que provocam anemia hemolítica. **43**

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 45

4 ARTIGOS 56

4.1 Artigo 1- Plantas Tóxicas para ruminantes no Agreste Meridional de Pernambuco, Brasil. **56**

4.2 Artigo 2- Spontaneous poisoning by *Talisia esculenta* in cattle. **69**

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 74

6 ANEXO 75

6.1 Anexo 1- Normas da Revista..... **75**

6.2 Anexo 2- Formulário 1..... **80**

6.3 Anexo 3- Formulário 2..... **82**

6.4 Anexo 4- Formulário 3..... **83**

6.5 Anexo 5- Figuras artigo 1..... **70**

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma vasta riqueza da flora com grande número de espécies vegetais, algumas delas, apresentam princípios tóxicos capazes de promover distúrbios na homeostase do organismo animal (BARBOSA *et al*., 2007). No cenário atual, estão descritas, aproximadamente 138 espécies de plantas tóxicas de interesse pecuário (PESSOA *et al*., 2013; MENDONÇA *et al*., 2018), distribuídas em vários biomas como Caatinga, Mata Atlântica, Cerrado e Pampa (RIET-CORREA *et al*., 2011).

A intoxicação por ingestão de planta está entre as três principais causas de morte de bovinos no Brasil, junto com a raiva e botulismo (TOKARNIA *et al*., 2012), fato este, que acarreta grandes perdas econômicas à produção pecuária nacional. As perdas diretas estão relacionadas a morte do animal, perda de peso, retardo no crescimento, distúrbios reprodutivos, susceptibilidade a outras enfermidades devido a depressão imunológica e compras para reposição do plantel. As indiretas, a despesas gerenciais, e incluem custos para controlar o crescimento e disseminação das plantas tóxicas nas pastagens, gastos associados ao diagnóstico e medicamentos, custos com Médico Veterinário, alterações no manejo da propriedade e do rebanho e redução do valor da terra (RIET-CORREA e MEDEIROS, 2001).

Atualmente, estima-se que 1.067.500 a 1.494.500 bovinos morrem decorrentes de surtos de intoxicação por ingestão de plantas, o que corresponde a aproximadamente uma perda econômica de R$ 1.921.500.000, levando-se em consideração o preço médio de R$ 1.500,00 por animal adulto e 10 a 14% do total de mortes de bovinos anualmente no país (RIET-CORREA *et al*. 2011). Já os prejuízos econômicos ao setor da caprino-ovinocultura ao ano, decorrente da intoxicação é estimada em torno de R$ 121.432.000 e R$ 77.015.500, respectivamente, considerado-se o preço médio de R$ 500,00 por animal adulto, alcançando assim, um percentual de 7,2% de óbito de caprino e ovino no território nacional (RIET-CORREA e MEDEIROS, 2001).

Definise-se como planta tóxica todo vegetal que ingerido sob condições naturais, espontanea ou acidentalmente, pelo animal pode causar danos que se refletem na sua saúde ou vitalidade (TOKARNIA *et al.*, 2000). Na sua grande maioria, as plantas tóxicas não são palatáveis, porém, a fome leva o animal a ingeri-las.

A região Nordeste possui características particulares como período de seca prolongado e, consequente, escassez de alimento para o rebanho. Apesar dessas dificuldades inerentes a condição edafoclimática da região, há um crescimento gradativo e expressivo da bovinocultura

regional, assim como da caprino e ovinocultura, uma vez que é a atividade pecuária básica para o pequeno, médio e grande produtor local (RIET- CORREA *et al*., 2011). O que requer atenção redobrada quando se pensa em minimizar os prejuízos no setor pecuário regional.

Levantamentos sistemáticos por locais proporcionam um aumento significativo no quantitativo de plantas tóxicas (SILVA *et al*., 2006), dessa forma os estudos regionalizados são de fundamental importância na construção de um panorama da ocorrência dessas plantas e da frequência de surtos de intoxicações (NASCIMENTO *et al*., 2018a; RIET-CORREA *et al*., 2006). Além de fornecer informações precisas e relevantes para o campo da pecuária nacional, visto que, se obtém não só dados relativos a vegetação tóxica, como também aos principais sinais clínicos e doenças associadas a estas plantas na região (MELLO *et al*., 2010; ANDRADE e MATTOS, 1968).

O estudo teve como objetivo identificar as plantas tóxicas para ruminantes no Agreste de Pernambuco, bem como relatar as consideradas tóxicas, sob a perspectiva dos produtores e determinar a frequência de relatos de surtos de intoxicação em ruminantes e equídeos na região estudada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PLANTAS TÓXICAS - IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E FATORES RELACIONADOS ÀS INTOXICAÇÕES

As intoxicações por plantas causam prejuízos em todo o mundo. Pesquisas na Europa demonstraram que esta é a segunda causa mais comum de intoxicação em ruminantes, perdendo apenas para os casos de envenenamento por pesticidas (GUITART *et al*., 2010; CALONI *et al*., 2013). O percentual de intoxicação por plantas fica em torno de 11% dos casos, enquanto no Centro de Milão (CAV) e no Centro Sueco de Informações de Intoxicação (SPIC) esse percentual é de aproximadamente 5,5% (CALONI *et al*., 2012b) e 13% (SPIC, 2011), respectivamente.

Na América do Norte, especificamente, nos Estados Unidos foi relatado que as intoxicações por plantas causaram perdas anuais de mais de US $ 340 milhões para a indústria pecuária nos 17 estados ocidentais do país (NIELSEN *et al*., 1988; NIELSEN e JAMES, 1992), considerando apenas as perdas reprodutivas e por morte, especificamente em bovinos e ovinos. Nas regiões áridas produtoras de bovino do mundo, como o oeste dos Estados Unidos, regiões da África do Sul, Austrália, China e outros, os animais que pastejam podem ter acesso limitado a forragens de alta qualidade em certas épocas do ano e consomem espécies de plantas tóxicas na tentativa de sobrevivência, acarretando no aumento do número de casos de intoxicação (PANTER *et al*., 2012). De acordo ainda com o mesmo autor, no Laboratório de Pesquisa de Plantas Tóxicas em Logan, Estados Unidos, os problemas com intoxicação por plantas são conduzidos de forma multidisciplinar, envolvendo profissionais das áreas da medicina veterinária, química, toxicologia, patologia, fisiologia animal e vegetal, e gerenciamento de áreas, medida essa essencial para uma abordagem eficiente e aplicação de medidas para redução dos prejuízos ao setor pecuário (PANTER *et al*., 2012).

No Brasil, o número de plantas tóxicas tem crescido nos últimos anos devido ao empenho dos grupos de pesquisa na área e aos levantamentos regionalizados. Em 2004 eram conhecidas 113 espécies e 64 gêneros (RIET-CORREA *et al*., 2007), em 2008 o número passou para 122 espécies e 71 gêneros (RIET-CORREA *et al*., 2009). Em 2012, esse número aumentou para 131 espécies e 79 gêneros. E atualmente, são conhecidas 139 espécies de plantas tóxicas para animais de produção (PESSOAL *et al*., 2013; MENDONÇA *et al*., 2018; MELO *et al*. 2019), porém há ainda carência quanto a determinação do princípio tóxico e o modo de ação no organismo animal, de grande parte dessas plantas, bem como, a frequência de casos de intoxicação, muitas vezes subdiagnosticados (TOKARNIA *et al*., 2012).

Cada região do país possui suas particularidades, as quais propiciam a ocorrência de espécies de planta tóxicas com grau de importância regional, associado a fatores predisponentes relacionados as características da vegetação, clima e sistema de criação (TOKARNIA *et al*., 2007). A investigação das intoxicações por ingestão de plantas aumenta, consideravelmente, o número de informações e o surgimento de novas espécies (SILVA *et al*., 2006). Além de instigar o surgimento de novos grupos de pesquisa para o desenvolvimento de métodos que minimizem os prejuízos à pecuária.

Essas espécies de plantas possuem em sua composição, princípios ativos capazes de provocar distúrbios no organismo animal, levando-o a apresentar reações biológicas variadas. As inúmeras substâncias tóxicas presentes em tais plantas são responsáveis por quadro clínico-patológicos e ações, na maioria dos casos, bem específicos. Tais princípios, afetam de forma nociva o funcionamento de vários sistemas do organismo animal, como o sistema nervoso, cardíaco, digestório, hepático, reprodutivo e renal (TOKARNIA *et al*., 2012).

Há alguns fatores que predispõem à ingestão de plantas nocivas pelos animais em todo o mundo, como a falta de pastagens adequadas e a escassez de alimentos. Estas duas condições são apontadas como sendo as principais responsáveis pelas intoxicações e morte (ANDRADE e MATTOS, 1968). Além delas, a palatabilidade, facilitação social, vício, estreita associação com plantas de boa palatabildade, fenação, períodos de privação hídrica, transporte e transferência de animais para áreas desconhecidas, são as outras condições que levam os ruminantes a ingerirem tais plantas (CHEEKE, 1998; LUCIOLI *et al*., 2007; PEDROSO et al., 2007; PESSOA *et al*., 2013).

De acordo com Tokarnia *et al*., (2012) a toxicidade do vegetal pode ser influenciada por fatores relacionados à própria planta, como fase de crescimento, parte tóxica, estado de armazenamento e solo, e fatores relacionados ao animal, como espécie, idade, pigmentação da pele, exercício, ingestão de água e resistência individual.

O diagnóstico correto e específico da intoxicação por planats tóxicas é o modo mais eficiente para implantação de medidas profiláticas adequadas que, assim como outras doenças, necessita do maior aporte possível de dados, uma vez que as plantas causam quadro clínico-patológico com características semelhantes. Desse modo, só pode ser efetuado com sucesso por um médico veterinário que conheça as plantas com potencial tóxico da região, bem como o quadro clínico-patológico que elas causam, pois, o reconhecimento do vegetal tóxico requer familiaridade. Deve-se, portanto, estabelecer um protocolo com dados precisos do histórico, exame físico, achados de necropsia e histopatológico (TOKARNIA *et al*., 2012). Em algumas situações ainda, o ensaio biológico se faz necessário, assim como o uso do teste do papel picro-

sódico pode ser útil nos casos de intoxicação pelo grupo das plantas cianogênicas (RIET-CORREA e MENDEZ, 2007).

O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para o Controle das Intoxicações por Plantas – INCTCIP, órgão que tem como foco de atuação o desenvolviemnto de técnicas de controle e o estudo das plantas tóxicas das regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte tem contribuído para a minimização de perdas decorrentes das ingestões por exemplares tóxicos no Brasil (RIET-CORREA *et al*., 2011).

2.2 PLANTAS TÓXICAS DO NORDESTE

Das 139 espécies de plantas tóxicas para ruminantes e equídeos presentes no país, 53 espécies são encontradas na região Nordeste (RIET-CORREA *et al*., 2011). Algumas dessas espécies tiveram sua toxicidade comprovada recentemente, como *Malachra fasciata* - ocasionando quadro de fotossensibilização (ARAÚJO, 2015), *Merremia macrocalyx* - timpanismo e lesões no sistema digestório (BRITO *et al*., 2019), *Talisia esculenta* - afecções no sistema nervoso central (MELO *et al*., 2019) e *Poincianella pyramidalis*, acarretando malformações e aborto (CORREIA *et al*., 2017).

A região Nordeste possui a pecuária como um dos pilares da economia, a qual vem se consolidando ao longo dos anos. Possui os sistemas de criação extensivo e semi-intensivo como predominantes, fator que tem contribuído para o surgimento de surtos de intoxicação por ingestão de plantas, uma vez que os vegetais são a base da alimentação de ruminantes e equídeos (MAGALHÃES *et al*., 2013), afetando de forma negativa, as condições econômica e social dos produtores (RIET-CORREIA *et al*., 2011).

Os impactos econômicos causados pelas intoxicações por plantas em animais de produção têm justificado o aumento nos esforços para diagnósticá-las. Coadunado a incessante busca por informações que contribuam para o desenvolvimento de técnicas eficazes de controle e prevenção que, apesar do grande quantitativo de pesquisas desenvolvidas na área, ainda há carência de informações em muitas micro e macrorregiões do Nordeste (NASCIMENTO *et al*., 2018a; RIET-CORREIA *et al*., 2011).

As plantas de maior importância na região, de acordo com levantamentos regionalizados, são *Brachiaria* sp., em Sergipe (NASCIMENTO *et al*., 2018a); *Ipomoea asarifolia* no Norte Piauí, acometendo, principalmente, ovino e caprino (MELLO *et al*., 2010), Rio Grande do Norte (SILVA *et al*., 2006), Sertão da Paraíba (ASSIS *et al*., 2009) e no Ceará com grande percentual para bovino e ovino (BEZERRA *et al*., 2012); plantas cianogênicas como *Manihot* sp e seus subprodutos no Recôcavo da Bahia (PEDROSO *et al*., 2018), assim

como, de grande importância nos outros estados do Nordeste; *Amorimia rigida* grande relevância nas intoxicações em ruminates e *Crotalaria retusa* em equídeos no Sertão da Paraíba (ASSIS *et al*., 2009).

Plantas como o *Enterolobium contortisiliquum*, apesar da capacidade de provocar aborto e afecções sistema digestório, demonstrou na região Nordeste, uma maior frequência de casos de fotossensibilização (MELLO *et al*., 2010; BEZERRA *et al*., 2012), exceto no Estado de Sergipe, onde esteve primariamente, relacionado a distúrbios do sistema digestório (NASCIMENTO *et al*., 2018a). A *Ricinus communis*, apesar de alguns registros de intoxicação, apresentou uma menor importância na região (BEZERRA *et al*., 2012; ASSIS *et al*., 2009; SILVA *et al*., 2006).

O aumento no número de surtos de intoxicação na região, ocorre principalmente, durante o período de estiagem, pois é o momento em que prevalece o número de vegetais tóxicos verdes e atrativos que, independente da palatabildade, são largamente ingeridos pelos animais (SILVA et al., 2006). O período de seca é um dos limitantes à pecuária do semiárido, tanto no que concerne as dificuldades por falta de alimentação para os animas, quanto a ocorrência de doenças e, dentre essas, as intoxicações por plantas, em algumas regiões, ainda desconhecidas (ASSIS *et al*., 2009). Sendo necessário o conhecimento regionalizado para o desenvolvimento de métodos profiláticos efetivos que abranjam a singularidade de cada área,

2.3 CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS TÓXICAS DO NORDESTE

A distribuição das plantas pode ser feita de acordo com sua classificação botânica, princípios tóxicos ou ação que promove no organismo animal (DUARTE, 2012; TOKARNIA *et al*., 2012).

2.3.1 Plantas que afetam o funcionamento do coração

No Brasil é muito recorrente os casos de morte súbita em ruminantes, ocasionado por ingestão de plantas tóxicas. Essas mortes repentinas, em geral, se manifestam sem sinais clínicos prévios, assim como ausência de achados macroscópicos de significado na necropsia (GAVA *et al*., 1998). Dentre essas plantas, destacam-se as que afetam o metabolismo cardíaco, denominadas de cardiotóxicas, sendo elas das famílias Apocynaceae, Bignoniaceae, Crassulaceae, Fabaceae, Malpighiaceae e Rubiaceae (TOKARNIA *et al*., 2012).

Os principais exemplares que afetam o funcionamento do coração são subdivididos em plantas que causam morte súbita sem alterações cardíacas significativas, plantas que causam

morte súbita com alterações cardíacas regressivas e fibrose, e as que contém glicosídeos cardiotóxicos. As que provocam morte súbita são as de maior importância no Brasil, uma vez que acarretam vários surtos em animais de produção, principalmente, ruminantes (TOKARNIA *et al*., 2012).

As plantas que acarretam morte súbita associada ao exercício, em geral, contêm como princípio tóxico o monofluoracetato de sódio (MFA) que desencadeia um quadro de evolução clínica superaguda e sem lesões histopatológicas significativas. Fazem parte desse grupo as famílias Rubiaceae: *Palicourea* e *Psychotria;* Malpighiaceae: *Amorimia* e *Niedenzuella* e Bignoniaceae: *Tanaecium* e *Fridericia* (NASCIMENTO *et al*., 2018b).

No Nordeste são encontradas sete espécies de plantas tóxicas que afetam o funcionamento do coração. Os nomes científicos e populares, as características botânicas, habitat e princípio tóxico das mesmas encontram-se na Tabela 1.

O gênero *Palicourea*, família Rubiaceae, é conhecido por diversos surtos de intoxicação em todo o país e na região, sendo as principais espécies encontradas a *P. aeneofusca* e *P. marcgravii*. Ambas são encontradas em vários estados do Nordeste, incluindo: Paraíba, Pernambuco e Bahia (TOKARNIA *et al*., 2012; RIET-CORREA *et al*., 2009); Sergipe (NASCIMENTO *et al*., 2018a), Rio Grande do Norte (SILVA *et al*., 2006) e sul do Piauí e Maranhão (RIET-CORREA *et al*., 2011).

O gênero *Psychotria*, também pertencente a família Rubiaceae, é muito complexo e abrange um grande quantitativo de espécies, formado por aproximadamente 1.834 espécies distribuídas mundialmente (TOKARNIA *et al*., 2012; DAVIS *et al*., 2009). Algumas delas são conhecidas pelo potencial medicinal, enquanto a *P. hoffmannseggiana* é citada por causar surtos de morte súbita em ruminantes (TEIXEIRA *et al*., 2012; PEDROZA, 2015). Recentemente foi detectado MFA tanto no extrato aquoso das folhas secas e frescas, quanto em amostras de fígado e fluido ruminal dos animais acometidos (PEDROZA, 2015).

A família Malpighiaceae é composta por plantas do gênero *Niedenzuella*, anteriormente conhecida como *Tetrapterys* e *Amorimia*, antigamente classificada como *Mascagnia* (DAVIS e ANDRESON, 2010). Das cinco espécies de *Amorimia* comprovadas como tóxicas, duas são encontradas no Nordeste do Brasil, sendo elas, *A. rígida* e *A. septentrionalis* (TOKARNIA *et al*., 2012; LEE *et al*., 2012).

Tabela 1. Plantas tóxicas de importância para região Nordeste do Brasil que afetam o funcionamento do coração

Nome Científico	Nome Popular	Características Botânicas	Habitat	Princípio tóxico
Palicourea aeneofusca	Erva-de-rato	Arbustiva, folhas opostas e com nervuras aparentes, quando amassadas exala um odor de salicilato de metila. Influorecência na cor amarela.	Áreas de mata e úmidas com baixa incidência solar	MFA*
Palicourea marcgravii	Cafezinho	Arbustiva, raiz desenvolvida, folhas opostas, de coloração violácea na face dorsal e quando amassadas exala um odor de salicilato de metila.	Áreas de mata e úmidas com baixa incidência solar	MFA
Amorimia rigida	Tingui/ timbó/pela bucho/rama amarela	Cipó ou arbusto, com caules finos e com frutos alados lateralmente e influorência sob forma de rácemos	Bordas de serra, próximos a rios e áreas de caatinga	MFA
Amorimia septentrionalis	Tingui	Arbusto, flores com pétalas amarelas e sépalas contendo 8 glândulas e frutos alado.	Bordas de serra, próximos a rios e áreas de caatinga	MFA
Nerium oleander	Espirradeira	Arbusto ornamental, mede até 4m de altura,	Praças e jardins	Glicosídeos cardiotóxicos (oleandrina)
Psychotria hoffmannseggiana	Erva-de-rato/cafezinho da flor branca	Subarbusto, folhas elípticas com nervação aparente, inflorescência de coloração branca e em cacho terminal.	Bordas e áreas de mata úmida e com baixa incidência solar	MFA
Kalanchoe blossfeldiana	Folha-da-fortuna	Arbusto com folhas suculentas, verde-escuro com borda recortada e flores agrupadas em cachos	Planta ornamental (jardins e casas)	Glicosídeos cardiotóxicos, cumarinas, bufadienolídeos, triterpenóides. dimalato de kalanchosina

*MFA- Ácido monofluoroacético

Amorimia rigida é a planta tóxica mais conhecida, difundida e de maior importância no Nordeste junto a *A. septentrionalis* (RIET-CORREA *et al*., 2011). Aparentemente não necessita de condições específicas para que ocorra a intoxicação, visto que, os animais as ingerem sem distinção (TOKARNIA *et al*., 2012). Evidencia-se aumento dos surtos no ínicio e final do período chuvoso (NETO, 2012) e sob condições naturais, apresenta maior número de casos na espécie bovina (MEDEIROS *et al*., 2002).

Amorimia septentrionalis possui sistema radicular bastante desenvolvido e ocorre em todo Nordeste, principalmente no Ceará, Paraíba e Pernambuco (MAMEDE, 2010). Um aumento no número de intoxicações ocorre no período inicial das chuvas, onde a planta brota antes que outras forrageiras, e final das chuvas permanece verde por mais tempo (VASCONCELOS *et al*., 2008). Além de causar morte súbita, a ingestão de *A. septentrionalis*

pode ocasionar em mortalidade embrionária e aborto em caprinos (SILVA *et al*., 2017), bem como seu princípio tóxico pode ser eliminado no leite, resultando em morte neonatal (LOPES *et al*., 2019).

A intoxicação por plantas do gênero *Amorimia* não revela lesões macroscópicas significativas e a microscopia a lesão mais frequente é localizada nos túbulos renais, apresentando degeneração hidrópica vacuolar (TOKARNIA *et al*., 2012). A ausência de achados histopatológicos observados em neonatos caprinos, que morreram imediatamente após a ingestão de colostro, indicaram o leite das cabras como a única via de intoxicação por *A. septentrionalis* para os neonatos (LOPES *et al*., 2019).

A espécie *Nerium oleander* é encontada em todo o território nacional e pertence a família Apocynaceae. Seu princípio tóxico está presente em todas as partes da planta, e desencadeia lesões macro e microscópicas. A oleandrina, cardenolídeo, inibi a enzima sódio/potássio da membrana do cardiomiócito, acarretando em um acúmulo de cálcio, afetando a contratilidade do coração (SOTO-BLANCO *et al*., 2006). Os casos de intoxicação, em sua maioria, são resultantes da poda dos galhos, tornando-a a planta ornamental mais importante, descrita como causadora de intoxicação natural em animais de interesse pecuário (TOKARNIA *et al*., 2012; PEDROSO *et al*., 2009).

A espécie *Kalanchoe blossfeldiana* é encontrada principalmente na Austrália, África do Sul, Árabia e Brasil. A intoxicação em ruminantes não é comum, porém o surgimento de casos pode ocorrer devido a ampla distribuição dessa planta (NASCIMENTO *et al*., 2018b).

2.3.2 Plantas Hepatotóxicas

As plantas hepatotóxicas podem ser agrupadas entre as que causam intoxicação aguda com necrose coagulativa do fígado e as que causam necrose hepática. As lesões apresentadas por algumas plantas estão relacionadas a quantidade ingerida. Uma superdosagem única pode ocasionar intoxicação aguda com necrose coagulativa do fígado e doses tóxicas repetidas podem levar a um quadro de cirrose hepática (TOKARNIA *et al*., 2012).

As espécies de plantas hepatotóxicas encontradas atualmente na região Nordeste encontram-se listadas na Tabela 2. Nela constam, além do nome científico e popular, as características botânicas, habitat e princípio tóxico das mesmas.

Tabela 2. Plantas hepatotóxicas que afetam ruminantes e equídeos, encontradas na região Nordeste do Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Características Botânicas	Habitat	Princípio tóxico
Cestrum axillare	Corana, coerana, dama da noite, pimenteira, canema, baúna	Arbusto ou árvore, caule com textura semi lenhosa, começando reto e ramificando-se de forma sinuosa, as folhas são simples, ovais e brilhantes na parte superior. Flores pequenas em forma de cálice.	Áreas baixas, não alagadas	Gitogenina/ Digitogenina
Crotalaria retusa	Guizo-de-cascavel, chocalho de cobra	Herbácea, ramificada, pode atingir até 1 metro de altura e fruto é uma vagem de 35 a 40mm de comprimento.	Áreas de pastagem	Alcaloide pirrolizidínico
Brachiaria spp	Braquiária	Gramínea perene, de caule do tipo rizoma, planta cespitosa, apresentando folhas com lâminas lineares lanceoladas, pilosas na face ventral e glabras na face dorsal.	Regões clima tropical e solos férteis	Saponinas esteroidais litogênicas
Tephrosia cinerea	Falso anil	Subarbustiva, com folhas imparipinadas, folíolos opostos; folíolos com nervação marcante, paralelas. Inflorescência pseudorracemo, muitas vezes com flores axilares.	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal	Desconhecido
Lantana camara	Chumbinho, camará, cambará-de-espinhos, camará-branco, cambará-verdadeiro	Arbusto com galhos espinhosos, folhas ovaladas com bordas serrilhadas e inflorescência com muitas flores de cores variadas e frutos arredondados.	Caatinga, Cerrado, bordas de mata	Triterpenos lantadene A e B
Enterolobium Contortisiliquum	Tamboril, timbaúba, timbaúva, orelha de negro	Árvore de, aproximadamente, 5 m de altura, folhas paripenadas e fruto tipo legume bacoide, simples, seco, indeiscente, retorcido, reniforme	Terras férteis, Caatinga, bordas de mata	Saponina esteroidal
Panicum dichotomiflorum	Capim do banhado	Forrageira invasora, presenta espigueta, folhas lineares e lanceoladas, perene e entouceirada, infloresênca em panículas.	Regiões de brejos, campos, margens de cursos d'água, restingas e margens de estradas	Saponinas esteróides litogênicas

A família Fabaceae possui duas espécies, *Crotalaria retusa* e *Tephrosa cinerea*, ambas provocam cirrose hepática. Família Solanaceae é composta por *Cestrum axillare*, que provoca necrose hepática aguda; *Brachiaria* sp, família Poaceae e *Lantana* spp, família Verbenaceae, ocasionam quadro de fotossensibilização hepatógena ou secundária (TOKARNIA *et al*., 2012).

Cestrum axillare é considerada a planta hepatotóxica mais importante do Brasil (LUCENA *et al*., 2010; TOKARNIA *et al*., 2012). Ocorre nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste e possui registro de intoxicação nas espécies bubalina (BARBOSA *et al*., 2010), caprina (BRITO *et al*., 2010), ovina (TOKARNIA *et al*., 2012) e bovina, sendo esta a mais acometida, sob condições naturais (COUTINHO *et al*., 2013).

A planta possui baixa palatabilidade, o que sugere sua ingestão apenas em casos de fome, principalmente em épocas de seca e escassez de pastagem. Possui rápida brotação e as plantas murchas podem ficar mais palatáveis e serem consequentemente mais ingeridas (TOKARNIA *et al*., 2012). Os sinais clínicos observados são apatia, anorexia, parada ruminal, dorso arqueado, constipação estando as fezes em formas de pequenas esferas, por vezes recobertas com muco e estrias de sangue, tremores musculares, andar cambaleante e, às vezes, sialorreia (COUTINHO *et al*., 2013). Também pode ocorrer o surgimento de sinais nervosos como excitação e agressividade, devido ao quadro de encefalopatia hepática, decorrente de falha no processo de síntese da ureia, resultando em hiperamonemia (SANTOS *et al*., 2008; TOKARNIA *et al*. 2012).

Os achados de necropsia são bastante característicos, com lesões importantes localizadas no órgão, que pode estar aumentado, com bordos arredondados, congesto e com acentuação do padrão lobular, adquirindo aspecto de noz moscada (MARINHO *et al*., 2018; RIET-CORREA *et al*., 2011). A parede da vesícula biliar apresenta edema e o intestino grosso, com fezes ressequidas, que aparecem em forma de esferas envoltas por muco sanguinolento (TOKARNIA *et al*. 2012). A alteração histopatológica mais característica é a necrose hepática centrolobular (RIET-CORREA *et al*., 2011).

Crotalaria retusa é encontrada em toda a região Nordeste do país (RIET-CORREA *et al*., 2003). O princípio tóxico causa necrose, magalocitose e fibrose hepática, estando em maior concentração nas sementes (RIET-CORREA *et al*., 2011).

Os animais intoxicados podem desenvolver encefalopatia hepática, sendo os principais sinais clínicos observados diante desta intoxicação caracterizados por depressão, alteração do comportamento, movimentos involuntários, pressão da cabeça contra objetos, andar em círculos e galope desenfreado com batidas em cercas ou outros obstáculos (NOBRE *et al*., 2004). Decréscimo nos reflexos dos nervos cranianos, ataxia e fraqueza, assim como, perda de peso, fotossensibilização e icterícia (TOKARNIA *et al*., 2012). As lesões hstoptológicas verificadas são fibrose, principalmente periportal, difusa e moderada; megalocitose; necrose hemorrágica focal e proliferação das células dos ductos biliares (NOBRE *et al*., 2004; RIET-CORREA *et al*., 2011).

No Brasil têm sido descritos casos crônicos de intoxicação em equinos, a espécie mais sensível e bovinos, e casos agudos e crônicos, em ovinos na Paraíba (NOBRE *et al*., 2004).

Tephrosia cinerea é encontrada com frequência na região Nordeste e é conhecida pelos produtores por provocar quadro de "barriga d'água" em ovinos, os quas são os mais acometidos, principalmente em épocas de seca onde a planta invadide áreas de pastejo (TOKARNIA *et al*., 2012; SANTOS *et al*., 2007). Os sinais clínicos comuns são, baixo escore corporal, desidratação, abaulamento abdominal bilateral e dispneia respiratória (CÂMARA *et al*., 2019).

As alterações macroscópicas encontradas consistem em ascite acentuada, com fluido abdominal claro, podendo ocorrer também moderado hidrotórax e hidropericárdio Câmara *et al*., 2019. Na histopatologia pode-se verficar fibrose hepática periacinar, com hipertensão portal e aumento da pressão hidrostática intra-hepática (RIET-CORREA *et al*., 2013).

Brachiaria spp. é uma importante planta forrageira, com alta capacidade de produção de massa verde e amplamente difundida no território brasileiro, devido sua boa adaptação a solos de baixa fertilidade (TOKARNIA *et al*., 2012). No entanto, apesar de apresentar qualidades favoráveis em climas tropicais possui potencial tóxico para animais de produção, podendo causar quadro de fotossensibilização hepatogéna, bem como, edema de face, formação de crostas ao redor dos olhos, orelha, opacidade de córnea, icterícia e secreção nasal. A intoxicação tende a ser mais comum, em animais mais jovens (SATURNINO *et al*., 2010).

As principais espécies cultivadas no Brasil são *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* e *B. humidicola* (ANDRADE *et al*., 2004) e dentre essas, a *B. decumbens* é a mais tóxica (RIET-CORREA *et al*. 2011). Os princípios tóxicos são resultantes do metabolismo secundário das plantas (HESS *et al*., 2003), sendo as saponinas encontradas na espécie *B. decumbens* derivadas das saponinas diosgenina e yamogenina, as quais são responsáveis pela formação dos cristais biliares (MOREIRA *et al*., 2009).

Os achados de necropsia e avaliação histológica apresentam icterícia generalizada, fígado aumentados de tamanho e de coloração variando de alaranjado a amarelado, vesícula biliar também aumentada de tamanho e com conteúdo espesso e escuro, edema do tecido subcutâneo e do peritônio (MOTTA *et al*., 2000). As lesões histológicas observadas no fígado são degeneração hepatocelular, hepatócitos tumefeitos e vacuolizados, células apoptóticas e megalócitos além de proliferação de tecido conjuntivo fibroso nos espaços porta, e infiltrado inflamatório, principalmente mononuclear, observado nos espaços porta e no parênquima hepático (RIET-CORREA *et al*., 2011; MOTTA *et al*., 2000)

Lantana camara é uma planta tóxica amplamente difundida no Brasil, encontrada desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul em agrupamentos maiores ou menores (TOKARNIA *et*

al., 2012). É uma planta nativa das Américas, com ocorrência em aproximadamente 60 países (KUMAR *et al*., 2016). Há registro de perdas nos rebanhos bovinos da Austrália (BROUGHTON, 2000), África do Sul (BAARS, 2003), Argentina (CASPE *et al*., 2008), Colômbia (DIAZ, 2011), Estados Unidos (TRUJILLO, 2005) e Índia (PRIYANKA; JOSHI, 2013).

O princípio tóxico tem ação direta no fígado, especificamente na área periportal e nos canalículos biliares (FURTADO *et al*., 2012). Os animais intoxicados apresentam fotossensibilização, necrose das áreas despigmentadas da pele, mucosas ictéricas, anorexia, urina de cor amarelo escuro a marrom e inquietação (TOKARNIA *et al*., 2012; MELO e OLIVEIRA, 2000) e à necropsia icterícia, fígado alaranjado ou esverdeado, vesícula biliar com grande quantidade de bile e edema da parede, e córtex dos rins de coloração marrom escura a levemente esverdeada (TOKARNIA *et al*., 2012).

Enterolobium contortisiliquum (= *E. timbouva*) pertencente a família das leguminosas, subfamília Mimosoideae, é amplamente distribuída no Brasil. Possui favas com alto valor protéico, porém com potencial tóxico para ruminantes (TOKARNIA *et al*., 2012). Em casos de intoxicação podem ocasionar transtornos digestivos, quadros de fotossensibilização hepatógena e abortos (GRECCO *et al*., 2002; MENDONÇA *et al*., 2009; LEMOS *et al*., 2011).

Na região Nordeste, há relato apenas de um surto de intoxicação em caprinos, no estado da Paraíba com transtorno digestivo e aborto (BENÍCIO *et al*., 2007), um em ovino, no estado do Ceará (Bezerra et al., 2012) e surto em bovinos, no Estado de Pernambuco, todos com quadro de fotossensibilização (OLINDA *et al*., 2015).

Animais intoxicados podem apresentar anorexia, icterícia moderada, prostração, desidratação, perda de peso e diarreia com odor fétido. Na pele observa-se, inicialmente, severo edema subcutâneo, observados principalmente na barbela, vulva e região perineal, seguido de pele espessada e rugosa, com presença de exsudato amarelado, caracterizada pelo desprendimento da epiderme, com erosões e ulcerações com drenagem de secreção serosanguinolenta (OLINDA *et al*., 2015).

De acordo ainda com Olinda *et al*., (2015), à necropsia pode-se verificar além da dermatite, edema no tecido subcutâneo, fígado aumentado de volume e alaranjado, vesícula biliar repleta e distendida com conteúdo grumoso e viscoso, edema perirrenal e intestino com mucosa congesta. Microscopicamente observa-se extensas áreas de necrose eosinofílica na epiderme, com infiltrado de neutrófilos degenerados associados à fibrina, pústulas subepidérmicas associadas a áreas de hemorragias, acentuada proliferação vascular, moderada reação desmoplásica e infiltrado inflamatório constituído por neutrófilos, eosinófilos e

macrófagos; necrose de coagulação com tumefação dos hepatócitos e necrose centrolobular, enterite com necrose epitelial e epitélio ruminal com acentuada vacuolização (TOKARNIA *et al*., 2012).

Panicum dichotomiflorum é encontrado em várias regiões do país, incluindo o Nordeste (RIET-CORREA *et al*., 2011; HOLLAND *et al*., 1991). Acomete principalmente ovinos e provoca quadro de fotossensibilização hepatógena, caracterizadao por edema de face, seguido de dermatite, principalmente na face, orelhas e garupa, opacidade da córnea com cegueira e vermelhidão da banda coronariana e casco. Na necropsia, o fígado apresenta-se amarelado e à histologia verifica-se necrose dos hepatócitos, principalmente na área periportal. (RIET-CORREA *et al*., 2009).

2.3.3 Plantas que causam fotossensibilização primária

Fotossensibilização é um fenômeno biofísico resultante da reação de determinados comprimentos de onda da luz solar com agentes fotodinâmicos específicos na pele (THOMSETT, 2004). Os agentes fotodinâmicos contidos nas plantas, ao serem ingeridos são rapidamente absorvidos no trato gastrointestinal e circulam na corrente sanguínea, sendo depositados na pele dos animais (JONES *et al*., 2000). Quando entram em contato com os raios ultravioleta do sol, tornam-se ativados e transmite energia extra para as células circunjacentes, provocando a formação de radicais livre de oxigênio no citosol das células, resultando em um processo de inflamação intensa que caracteriza a fotodermatite (SMITH, 1994). Nestes casos, não há elevação das enzimas hepáticas, AST (alanina aminotransferase), GGT (gama-glutamil transferase) e nem de bilirrubina (RIET-CORREA *et al*., 2011).

Na região Nordeste são conhecidas apenas duas plantas tóxicas causadoras de fotossensibilização primária em ruminantes e equídeos. Os nomes, características botânicas, habitat e princípio tóxico encontram-se na Tabela 3.

Froelichia humboldtiana é da família Amaranthaceae e é amplamente distribuída na região Nordeste e encontrada em algumas áreas da região Centro-Oeste (MARCHIORETTO *et al.*, 2002). A fotossensibilização por ingestão desta planta é conhecida na região semiárida do Nordeste, afetando principalmente equídeos (MEDEIROS *et al.*, 2014), mas há relatos de surtos também em bovinos de corte (SOUZA *et al*., 2012), ovinos (PIMENTEL *et al*., 2007) e caprinos (SOUZA *et al*., 2012, SANTOS *et al*., 2016) seguidos de experimentação científica.

Os sinais clínicos cursam inicialmente, com prurido e hiperemia nas áreas de pele despigmentadas, principalmente dorso, focinho, úbere e vulva, seguida de dermatite (KNUPP

et al., 2018). O princípio tóxico ainda é desconhecido, porém sugere-se que seja naftodiantronas ou substância semelhante (PIMENTEL *et al*., 2007).

Nas biópsias de pele de animais intoxicados verifica-se inflamação na derme superficial, circundando vasos sanguíneos, constituída por mastócitos, linfócitos e alguns plasmócitos. Na epiderme observa-se extensas úlceras, recobertas por crostas, associada a infiltrado neutrofílico e por vezes, numerosos agregados bacterianos basofílicos superficiais (KNUPP *et al*., 2018).

Tabela 3. Plantas que causam fotossensibilização primária em ruminantes e equídeos, encontradas na região Nordeste do Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Características Botânicas	Habitat	Princípio tóxico
Froelichia humboldtiana	Ervanço	Subarbusto, herbácea, pouco lenhos, com flores minúsculas, dispostas em capítulos com bractáceas secas.	Áreas cerrado e caatinga	Desconhecido
Malachra fasciata	Quiabo-bravo, malva-brava, malva-espinho	Arbusto ou subarbusto, folhas com base arredondada, ápice agudo com margem denteada a serrada e com flores em pseudo-capítulos terminais.	Ambientes úmidos como: áreas brejosas, áreas inundáveis e margens de cursos d'água	Desconhecido

Malachra fasciata é uma espécie invasora, de crecimento anual e que se desenvolve nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, podendo alcançar até 2 metros de altura (MOREIRA e BRAGANÇA, 2010).

A intoxicação por sua ingestão ocasiona apatia e fotossensibilização, com lesões cutâneas caracterizadas por alopecia, hiperemia e ferimentos de aspectos crostoso nos membros, lábios e orelhas (ARAÚJO *et al*., 2017). Na necropsia, não se é observada alterações macroscópicas ou microscópicas no fígado, mas na pele observa-se acantose, ortoqueratose e infiltração multifocal por linfócitos, células plasmáticas ao redor dos vasos sanguíneos e apêndices na derme (ARAÚJO *et al*., 2017).

2.3.4 Plantas Neurotóxicas

As plantas neurotóxicas, atualmente com 31 espécies conhecidas no Brasil, apresentam grande relevância, devido a necessidade do diagnóstico diferencial com outras doenças que provocam sintomatologia nervosa, como raiva, botulismo, encefalopatias, polioencefalomalácia e febre catarral maligna (RIET-CORREA *et al*., 2017; GALIZA *et al*., 2010). No entanto, do ponto de vista econômico esse grupo, em sua maioria, não está entre os

mais importantes (TOKARNIA *et al*., 2012). Essas plantas são classificadas de acordo com a patogenia e sintomatologia apresentada, sendo elas: plantas que causam doença do armazenamento, neurolipidose, síndrome tremorgênica, que causam afecções com lesões localizadas no sistema nervoso central e outras de ações neurológicas (TABOSA *et al*., 2000; RIET-CORREA *et al.*, 2011).

As principais plantas que provocam alterações no sistema nervoso de ruminantes e equídeos na região Nordeste, encontram-se na Tabela 4.

Ipomoea carnea subs. fistulosa, *I. riedelii*, *I. sericophylla*, *I. marcellia*, e *Turbina cordata* são plantas da família Convolvulaceae, cujo princípio tóxico, inibe as enzimas α–manosidase lisossomal e α-manosidase II do complexo de Golgi, induzindo a doença do armazenamento lisossomal (MOREMEN, 2002). Todas as espécies de ruminantes domésticos são acometidas, principalmente a caprina (ARMIEN *et al*., 2007; GUEDES *et al*., 2007).

Em amostras de *I. carnea* subsp. *fistulosa* têm sido identificadas, além da swainsonina, calisteginas B1, B2, B3 e C1 (HARAGUCHI *et al*., 2003), entretanto a capacidade das calisteginas causarem sinais clínicos ainda não foram comprovadas cientificamente (BARBOSA *et al*., 2007; MENDONÇA *et al*., 2012).

I. sericophylla, *I. riedelii* e *I. verbascoidea* foram apontadas por causar intoxicação em ruminantes nos municípios de São Sebastião do Umbuzeiro-PB (BARBOSA *et al*., 2006) e em Sertânia-PE (MENDONÇA *et al*., 2011), durante o iníco do período da seca e no início das chuvas, quando em rebrotamento (BARBOSA *et al*., 2006; MENDONÇA *et al*., 2012).

Relata-se a ocorrência de *Turbina cordata* nas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo. Afeta ruminantes, sobretudo caprinos jovens e na maioria dos casos, ocorre na época de brotação e período de seca, entre os meses de setembro a dezembro (TOKARNIA *et al*., 2012). As intoxicações naturais e experimentais causam depressão, nistagmo, diminuição dos tônus da boca e língua, perda de peso, ataxia, hipermetria, postura de ampla base, andar lateral (SIC), tremores de intenção, dificuldades em permanecer em estação e de levantar, paresia espástica, principalmente nos membros posteriores, inclinação da cabeça e queda (DANTAS *et al*., 2007; TOKARNIA *et al*., 2012).

Não há lesões significativas à necropsia. Os achados histopatológicos decorrentes das intoxicações por ingestão de *T. cordata* saõ vacuolização difusa de neurônios, células epiteliais do pâncreas, tireóide e túbulos renais. À microscopia eletrônica das células de Purkinje apresentam vacúolos nos lisossomos dilatados, causado pela doença de armazenamento lisossômico da glicoproteína adquirida (DANTAS *et al*., 2007).

Tabela 4. Plantas que causam alterações no sistema nervoso de ruminantes e equídeos, encontradas na região Nordeste do Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Características Botânicas	Habitat	Princípio tóxico
Ipomoea carnea subsp. fistulosa	Canudo, aldodão-bravo, mata cabra, capa bode	Arbusto ereto, herbácea, pouco lenhos, com flores minúsculas, dispostas em capítulos com bractáceas secas e folhas lanceoladas.	Áreas cerrado e caatinga	Swainsonina
Ipomoea riedelii	Anicão	Planta trepadeira, liana, folha cordiforme, inflorescência multiflora.	Áreas restinga, caatinga, campo	Swainsonina
Ipomoea sericophylla	Jetirana	Trepadeira herbácea, folhas oblongas, flores infundobliformes de cor clara e com garganta rosácea.	Áreas restinga, caatinga, campo	Swainsonina
Ipomoea asarifolia	Salsa, batatarana	Planta rasteira, com flores infundibuliformes e, predominantemente, na cor rosa.	Caatinga. restinga, margem de áreas alagadas e terrenos arenosos	Desconhecido
Turbina cordata	Batata-de-peba, capoteira, moita de calango	Trepadeira, liana, perene, flor de coloração rósea/lilás com pétalas unidas em forma de cálice.	Caatinga (Semiárido)	Swainsonina
Sida spp	Vassourinha, mata-pasto, malva, relógio	Subarbusto, folhas com base arredondada, ápice agudo com margem denteada a serrilhada e com flores em pseudo-capítulos terminais.	Áreas brejosas, áreas inundáveis e margens de cursos d'água	Desconhecido
Solanum paniculatum	Jurubeba	Arbusto, mede até 2m de altura, inflorescência em forma de panícula terminal, flores pentamérica, pétalas unidas, estilete longo e na cor violeta-pálida e folhas largas	Áreas de caatinga, restinga do semiárido, campos quentes	Desconhecido
Prosopis juliflora	Algaroba	Árvore, altura 8-12 m, folhas bipenadas, fruto em vagens lineares e semente ovoide e achatada	Áreas caatinga	Desconhecido
Ricinus communis	Mamona, carrapateira	Arbusto, folhas digitolobada, denticulad, pecíolo longo, inflorescência em ráquis e fruto com uma cápsula com espinhos	Solos férteis e áreas cultivadas.	Ricinina
Talisia esculenta	Pitomba	Árvore, fruto arredondado com conteúdo carnoso	Caatinga, restinga	Desconhecido
Marsdenia spp	Mata-calado	Arbusto ou trepadeira, com raízes tuberosas e flores pentaméricas e folhas e sementes em dorma de painas	Áreas de lageado	Desconhecido
Hybanthus calceolaria	Papaconha	Herbácia, folhas alternadas com bordas serreadas e com aspecto aveludado, flores solitária e fruto com cápsula oblongas	Clima semiárido e cerrado	Desconhecido

Sida spp., vegetal da família Malvaceae, é encontrada em todas as regiões brasileiras, porém com relatos de intoxicação apenas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Rio de Janeiro e São Paulo em cabras, cavalos, ovelhas e bovinos (DRIEMEIER *et al*., 2000, COLODEL *et al*., 2002; LORETTI *et al*., 2003; SEITZ *et al*., 2005; FURLAN *et al*., 2009). Não é considerada uma planta tóxica de importância veterinária, tendo em vista que raramente é consumida em quantidade suficiente para causar a intoxicação (TOKARNIA et al., 2012).

Os principais sinais clínicos de doença do armazenamento lisossomal são incoordenação motora, variando de acordo com o tempo de evolução da doença, tremores de cabeça e quedas (DRIEMEIER *et al*., 2000). À necropsia não são observadas alterações significativas, no entanto no exame histopatológico são obsevadas vacuolização nas células de Purkinje do cerebelo, núcleos do tronco encefálico, células foliculares da tireóide, epitélio dos túbulos renais, hepatócitos e macrófagos dos órgãos linfóides (DRIEMEIER *et al*., 2000; COLODEL *et al*., 2002; FURLAN *et al*., 2008).

Uma característica importante das plantas que contêm swainsonina é que parece desenvolver nos animais, o hábito compulsivo de consumir determinando vegetal, depois que iniciam a ingestão, e devido a facilitação social, condição que influência outros animais da mesma espécie, mesmo com disposição de pastagem, eles continuam a ingerí-las (OLIVEIRA *et al*., 2013; TOKARNIA *et al*., 2012). Tal característica impossibilita a criação de animais em regimes extensivos em áreas invadidas pelas plantas sem que haja surtos de intoxicações (ROCHA, 2016).

Ipomoea asarifolia, planta da família Convolvulaceae, é encontrada no país inteiro, porém a intoxicação só foi relatada na região nordeste e na ilha de Marajó, no estado do Pará. A doença ocorre durante a estação seca, quando a escassez de forragem é intensa (MEDEIROS *et al*., 2003; GUEDES *et al*., 2007; BARBOSA *et al*., 2005; CARVALHO *et al*., 2014). Há estudos que comprovam a passagem do composto tóxico através do leite, reproduzindo nestes animais lactentes sinais clínicos semelhantes aos dos adultos quando intoxicados pelo consumo da planta (FREITAS *et al*., 2011).

Apesar do princípio tóxico ser desconhecido, os sinais clínicos são semelhantes a síndrome tremorgênicas, caracterizados por tremores de cabeça e pescoço, posteriomente estendendo-se para todo o corpo (MEDEIROS *et al*., 2003). Também são observados, após exercício, marcha incoordenada; quando em pé, adquirem postura de ampla base, quando movimentados ou assustados, apresentam perda do equilíbrio e queda em posições incomuns (CARVALHO *et al*., 2014).

Marsdenia spp, da família Apocynaceae, são plantas utilizadas comumente como veneno para ratos, gatos e cães (TOKARNIA *et al*., 2012). Possui raízes tuberosas, as quais, concentram um maior teor tóxico. As principais condições em que ocorrem as intoxicações são quando a planta é arrancada e deixada na área de pastejo com as raízes expostas ou quando crescem e expõe os tubérculos (TOKARNIA *et al*., 2012: RIET-CORREA *et al*., 2011). É sugerido que essas espécies de *Marsdenia* contêm uma toxina semelhante à do oligoglicósido esteróide encontrado na *Marsdenia rostrata*, semelhante a toxina cynanchosida encontrado em espécies de *Cynanchum* spp., e causa sintomatologia nervosa (TOKARNIA *et al*., 2012).

Os sinais clínicos da intoxicação por ingestão de plantas do gênero *Marsdenia* spp são tremores musculares, salivação, movimento de mastigação, incoordenação, perda do equilíbrio e decúbito (RIET-CORREA *et al*., 2011). Segundo Pessoa *et al* (2011) não são observadas lesões macroscópicas ou histológicas no relato da doença, porém, Geraldo Neto *et al*. (2013) descreveu a necrose neuronal laminar segmentar, espongiose no córtex telencefálico e degeneração de Células de Purkinje em animais intoxicados.

Solanum paniculatum, da família Solanaceae, apresenta lesões semelhantes às plantas do grupo das neurolipidoses (BARROS *et al*., 1987), supõem-se que o pricípio ativo dessa planta possa conter algum inibidor enzimático ou substância que favoreça a formação de complexos lipídicos (TOKARIA *et al*., 2012), causando assim, enfermidade neurológica caracterizada por ataques convulsivos transitórios (BARROS *et al*., 2006).

Os sinais neurológicos da intoxicação por *S. paniculatum* caracterizam-se por sinais clínicos restritos ao SNC como disfunção cerebelar com crises epileptiformes ou convulsivas periódicas, com quedas, que surgem geralmente quando os animais eram assustados ou forçados a correr. Durante as crises os animais apresentavam nistagmo, opistótono, extensão dos membros anteriores e posteriores, tremores, ataxia, hipermetria, incoordenação e posição de ampla base (GUARANÁ *et al*., 2011).

Os achados de necropsia não apresentam lesões macroscópicas específicas (TOKARNIA *et al*., 2012; GUARANÁ *et al*., 2009), no etanto pode ser encontrado lesões associadas aos traumatimos devido as quedas e possíveis convulsões (RIET-CORREA *et al*., 2009). Segundo Guaraná *et al* (2011) é observado redução do cerebelo e marcada atrofia da substância cinzenta. À histopatologia são observadas lesões localizadas no cerebelo, caracterizadas principalmente por degeneração, desaparecimento e vacuolização das células de Purkinje, áreas de microcavitação e gliose. (TOKARNIA *et al*., 2012).

Prosopis juliflora, pertencente a família Fabaceae e subfamília Mimosoidae, é muito comum no semiárido brasileiro. Apesar de seu valor nutricional, as vagens são conhecidas como

tóxicas, quando consumidas quase que exclusivas na alimentação, principalmente para bovinos e caprinos (TABOSA *et al*., 2000; TABOSA *et al*., 2006) e atualmente, foi registrado surto em ovinos (ALMEIDA *et al*., 2017). Em cavalos, as vagens dessa árvore causam impactação (PESSOA *et al*., 2012).

Os sinais clínicos mais perceptíveis nos casos de intoxicação são depressão, sonolência, disfagia e disfunção motora e sensitiva dos nervos cranianos, com degeneração dos neurônios do núcleo motor do trigêmeo e dos núcleos facial, hipoglosso e oculomotor. Outros sinais clínicos incluem desidratação, polidipsia, oligúria e atonia ruminal (ALMEIDA *et al*., 2017; TABOSA *et al*., 2006). À necropsia pode-se observar dentes molares tortuosos, atrofia da mucosa gengival, diminuição no volume do músculo masseter e conteúdo do rúmen e abomaso ressecados. Histologicamente, as fibras musculares do masseter e língua apresentam atrofia grave, os músculos hipoglosso e bucinador, apresentam atrafia leve e proliferação de tecido conjuntivo. As principais lesões histológicas no SNC são observadas nos núcleos motores trigêmeos e nos gânglios nervosos. Também é observada degeneração tipo walleriana nos nervos mandibulares, hipoglosso, faciais e linguais (ALMEIDA *et al*., 2017; RIET-CORREA *et al*, 2003; TABOSA *et al*., 2000).

A *Talisia esculenta* é conhecida em todo Nordeste do Brasil e seu fruto é consumido em várias regiões do país pelos homens. Planta da família Sapindacea, têm suas folhas e frutos ingeridos pelos animais quando as árvores são podadas ou quando os galhos se dobram para baixo, permitindo acesso e consumo dos frutos ou ainda quando os mesmos caem no solo (RIET-CORREA *et al*., 2014). A ingestão, tanto das folhas quanto dos frutos, causa sintomatologia nervosa em bovinos e ovinos (MELO *et al*., 2019; ALMEIDA et al., 2018; RIET-CORREA *et al*., 2014).

Os sinais neuromotores observados são tremores de cabeça, ataxia grave, relutância em caminhar, reações posturais anormais, fraqueza, espasmos musculares e rigidez dos membros pélvicos com posição de ampla base e atonia ruminal, surgindo em torno de 8 a 12 horas após ingestão (MELO *et al*., 2019; RIET-CORREA *et al*., 2014). Alguns animais morrem após um período de manifestação clínica de, aproximadamente 24 horas, no entanto a maioria se recupera após 7 a 15 dias do início dos sintomas (RIET-CORREA *et al*., 2014).

O composto tóxico é desconhecido, mas uma proteína conhecida como talisina, possui atividade hemaglutinante de eritrócitos e esta proteína também demonstrou induzir uma resposta inflamatória em camundongos e causar uma inibição não competitiva da tripsina. Á necropsia e a histopatologia não apresentam lesões significativas (RIET-CORREA *et al*., 2014). O diagnóstico de intoxicação por *T. esculenta* deve basear-se na história da ingestão de

sementes ou folhas da planta, presença de sinais nervosos reversíveis, encontro de sementes nos compartimentos gáastricos e ausência de lesões macroscópicas ou histológicas significativas (MELO *et al*., 2019).

Ricinus communis, planta pertencente a família Euphorbiaceae, contém uma mistura complexa de substâncias tóxicas, incluindo a ricina, inativadora de ribossomos do tipo II, a hemaglutinina de *R. communis* e a alcalinóide ricinina, assim como, alguns compostos como ácidos graxos, flavonóides e saponinas (UPASANI *et al*., 2003; ASSIS JÚNIOR *et al*., 2011). Esses princípios ativos atuam no organismo de forma diferente. A toxina responsável pela doença neurológica é encontrada nas folhas e no pericarpo da planta (LORD *et al*., 1994; AUDI *et al*., 2005) e causa intoxicação com evolução neurológica aguda em bovinos e caprinos (SILVA FILHO *et al*., 2016) e ovelhas (ASLANI *et al*., 2007), sendo os casos de intoxicações naturais correlacionados a fome e a períodos de seca prolongada.

Os principais sinais clínicos são desidratação, ataxia, movimentos constantes de mastigação, desvio lateral da cabeça e pescoço, andar cambaleante, tremores musculares e postura anormal. Tais alterações persistem em média de 2 a 16 horas, podendo resultar em recuperação total do quadro clínico ou morte do animal acometido, dependendo da quantidade de folhas e pericarpo ingerida (TOKARNIA *et al*., 2012; SILVA *et al*., 2006). Na histologia é observado vacuolização leve a grave de hepatócitos (DÖBEREINER *et al*., 1981).

Hybanthus calceolaria, família Violaceae, é encontrada principalmente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia e Piauí. Os principais sinais clínicos observados nos animais intoxicados são ataxia, tremores musculares, principalmente durante o exercício, anorexia, hipotonia ruminal e diarreia contendo os frutos da planta. Na necropsia, não são observadas lesões, entretanto é comum verificar uma quantidade moderada de frutas e sementes no rúmen (CARVALHO *et al*., 2014b).

2.3.5 Plantas Nefrotóxicas

No Brasil, são conhecidas três plantas tóxicas que causam alterações no sistema urinário, afetando principalmente os rins (REECE, 2017). Todas essas plantas, comprometem o túbulo contorcido proximal, responsável por 70% da filtração e reabsorção glomerular, acarretando necrose e nefrose e, consequentemente, desequilíbrio de ureia e creatinina. (ANDRADE-NETO *et al*., 2016).

Na Tabela 5 constam os nomes, características botânicas, habitat e princípio tóxico das plantas nefrotóxicas para ruminantes e equídeos, encontradas na região Nordeste do país.

Combretum glaucocarpum, família Combretaceae, é considerada a planta nefrotóxica mais importante do Brasil. Encontrada em todo o Nordeste, é responsável por surtos de doença nefrotóxica em bovinos, conhecida pelos produtores como “venta seca”, “popa inchada”, “mal-da-rama” ou “mal-da-rama-murcha” (RIET-CORREA *et al*., 2007). Essa enfermidade tem sido relatada com índice de letalidade em torno de 75% (TOKARNIA *et al.,* 2012), e com surtos ocorrendo anualmente, após início do período das chuvas em consequência do seu desenvolvimento mais rápido quando comparado a outros vegetais (RIET-CORREA *et al*., 2007).

Macroscopicamente, observa-se edemas subcutâneos; derrames serosos nas cavidades abdominal, torácica e saco pericárdico; rins pálidos, com pontos avermelhados na superfície de ao corte e edema no tecido perirrenal; fígado com lobulações e colón, com conteúdo ressequido e recoberto com muco. Também são encontradas hemorragias, sob a forma de petéquias, equimoses e sufusões nas serosas (TOKARNIA *et al*., 2012).

À histológia encontra-se lesões significativas nos rins, sob a forma de necrose tubular tóxica, caracterizada por necrose coagulativa. As alças de Henle podem apresentar degeneração gordurosa e os túbulos uriníferos podem exibir dilatação, tanto no córtex quanto na medula, degeneração em gotas hialinas em algumas células epiteliais e, às vezes, edema intersticial no córtex renal (HELAYEL *et al*., 2017; RIET-CORREA *et al*., 2011).

Tabela 5. Plantas nefrotóxicas para ruminantes e equídeos, encontradas na região Nordeste do Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Características Botânicas	Habitat	Princípio tóxico
Combretum glaucocarpum	Sipaúba, vaqueta	Árvore arbustiva, folhas simples, opostas, alternas ou lanceoladas. Inflorescência em espigas, racemos com flores tetrâmeras ou pentâmeras. Fruto betulídeo, seco, sulcado ou anguloso e alado.	Caatinga, cerrado, florestas e restingas	Vescalagina e castalagina
Amaranthus sp	Bredo, caruru, bredo de porco	Herbácia, caule ereto ou decumbente, verde, podendo ser avermelhado. As folhas são simples, alternadas, lanceolado	Caatinga e cerrado	Desconhecido

Amaranthus spp, planta invasora pertencente a família Amaranthaceae, aparentemente é de pouco importância, devido a baixa frequência de surtos de intoxicação em animais de produção. No Brasil, diversas espécies de *Amaranthus* foram associadas a intoxicação em

ruminantes, dentre as quais estão as espécies *A. hybridus*, *A. thusblitum*, *A spinosus* e *A. reflexus* (FERREIRA *et al.*, 1991; LEMOS *et al*., 1993; MELO *et al*., 2014).

Os principais sinais clínicos observados são anorexia, depressão, diminuição ou ausência dos movimentos ruminais, desidratação, edema submandibular, que pode atingir barbela e posterior de coxa, polidpsia e corrimento sanguinolento pelas narinas (ANDRADE-NETO *et al*., 2016; TOKARNIA *et al*., 2012). À macroscopia observa-se lesões renais, podendo ocasionar, basicamente, dois tipos de lesões: necrose tubular e a metemoglobinemia; com elevado índice de mortalidade (MELO *et al*., 2014; TOKARNIA *et al*., 2012).

Nas alterações histopatológicas, destaca-se degeneração e necrose na região cortical das células epiteliais tubulares renais, principalemente nos túbulos proximais. Nota-se também, dilatação tubular, com alguns túbulos sem epitélio de revestimento, presença acentuada no lúmen de cilindros granulosos hialinos e gotículas tanto na camada cortical, como na medular. Focos de proliferação de tecido conjuntivo fibroso intersticial e perivascular e, focos de células inflamatórias mononucleares no interstício também dão oobservadas (ANDRADE-NETO *et al*., 2016).

2.3.6 Plantas que Provocam Afecções no Sistema Reprodutivo

As plantas que provocam perturbações no sistema reprodutivo são subclassificadas entre as que possuem ação estrogênica, cuja sintomatologia principal é o aborto e as que causam malformações congênitas (TOKARNIA *et al*., 2012). Na Tabela 6 encontarm-se os nomes, características botânicas, habitat e princípio tóxico das plantas que causam alterações reprodutivas para rumianantes e equídeos na região Nordeste do país.

A *Mimosa tenuiflora* é encontrada abundantemente em toda região do semiárido nordestino e possui efeito teratogênico, levando a malformações em ruminantes, observadas principalmente em caprinos e ovinos (RIET-CORREA *et al*., 2009; PIMENTEL *et al*., 2007). Diversas malformações ósseas são observadas, dentre elas, malformações das pernas, incluindo flexão permanente dos membros anteriores que também pode ser encurtado ou torcido; malformações da cabeça e rosto, incluindo micrognatia, palatose e lábio leporino primário que ocorre com hipoplasia unilateral ou aplasia bilateral do osso incisivo; e malformações de medula espinhal como cifose, escoliose, torcicolo ou hiperlordose (DANTAS *et al*., 2011).

Os animais também podem nascer cegos, com graus variados de opacidade de córnea, microftalmia e dermoides ocular; acefalia, bicefalia, hidranencefalia; hipoplasia da língua, meningocele e siringocele (DANTAS *et al*., 2010). A maioria dos animais com malformações da cabeça e coluna vertebral vão a óbito, no entanto os que só têm flexão dos membros

anteriores, sobrevivem com o defeito, porém os mesmos podem ser agravados (MEDEIROS *et al*., 2005; RIET-CORREA *et al*., 2009).

Tabela 6. Plantas que afetam o sistema reprodutor de ruminantes e equídeos, encontradas na região Nordeste do Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Características Botânicas	Habitat	Princípio tóxico
Aspidosperma pyrifolium	Pereiro	Arbóreo, folhas alterndas e espiralada, com copa ampla, flores pequenas, pentaméricas de cor clara e fruto em formato de coração, semente alada e achatada.	Caatinga, váreas fluviais	Desconhecido
Mimosa tenuiflora	Jurema preta	Arbóreo de porte ereto com cerca de 5-7 metros de altura, tronco espinhoso, flores alvas, reunidas em espigas, fruto tipo vagem achatada.	Caatinga	Desconhecido
Poincianella pyramidalis	Catingueira, catinga de porco, pau de rato, canela de velho	Arbóre, tronco acinzentado, folhas bipenadas e compostas, flores amarelas com aroma desagradável, fruto tipo legume, deiscente, seco e de coloração marrom-esverdeado e achatado.	Caatinga	Desconhecido
Stryphnodendron coriaceum	Barbatimão	Arvóre, folhas arredondas e parepenadas, inflorencência tipo espiga. Seus frutos são vagens grossas, carnosas de cor castanho-claras com muitas sementes de cor parda.	Cerrado	Sapogeninas triterpenoides

Aspidosperma pyrifolium pertence a família Apocynaceae e é endêmica da região Nordeste do Brasil (ALBUQUERQUE *et al*., 2007). Sob condições naturais, ocasiona quadro teratogênico principalmente para a espécie caprina. Os registros de intoxicação ocorrem, no período seco quando a forragem é escassa e resta o pereiro verde como alternativa de alimentação, o que é muito comum após chuvas, onde ele rebrota facilmente (RIET-CORREA *et al*., 2007; TOKARNIA *et al*., 2012).

Poincianella pyramidalis é também apontada na região nordeste como causadora de ocorrência de surtos esporádicos de aborto, malformações e mortalidade embrionária (REIS *et al*., 2016) em ovinos (CORREIA *et al*., 2017) e caprinos (DANTAS *et al*., 2010; MEDEIROS *et al*., 2005). Os surtos descritos relacionam-se em regiões onde a única fonte de alimento volumoso disponível era a catingueira.

Câmara *et al*. (2017) comprovaram os efeitos teratogênicos da planta ao reproduzir malformações congênitas em filhotes de ratas que receberam *P. pyramidalis* durante a gestação. Dentre as malformações decorrentes da intoxicação pode-se observar cegueira unilateral, artrogripose, hérnia diafragmática congênita, microftalmia, palatosquise, atrofia muscular dos membros torácicos, hipoplasia da mandíbula, polidactilia bilateral e monodactilia unilateral (CORREIA *et al*., 2017), alterações semelhantes as observadas nos pequenos ruminantes.

2.3.7 Plantas que Provocam Afecções no Sistema Digestório

As plantas que causam perturbação do sistema digestório, apesar de numerosas, não compõe um grupo de importância econômica significativa para a pecuária nacional. As de maior interesse encontram-se presentes na região nordeste e listadas na Tabela 7, com exceção da *Baccharis coridifolia (*mio-mio), que é a mais importante deste grupo e relavante no Sul do Brasil (TOKARNIA *et al*., 2012; RIET-CORREA *et al*., 2011).

Stryphnodendron coreaceum é uma árvore tipicamente brasileira pertencente a família Leg. Mimosoideae e possui uma casca rica em tanino, bastante utilizada em curtumes (TOKARNIA *et al*., 2012) e como medicinal. As intoxicações ocorrem, em sua maioria, em épocas secas quando as vagens amadurecem e favorecem a ingestão pelos animais com fome. O início dos sinais clínicos ocorre, em média, em torno de 24 a 72 horas e os animais apresentam apatia, ressecamento do focinho, atonia ruminal, emagrecimento progressivo, hipotermia e tremores musculares (TOKARNIA *et al*., 1991).

Plumbago scandens, pertencente a Família Plumbaginaceae, é considerada de pouca importância para a pecuária, pois em estudos de levantamento de plantas tóxicas em algumas regiões não se tem relato de surtos e em algumas delas poucos produtores conhecem a planta ou o seu potencial tóxico. Animais intoxicados apresentam anorexia, timpanismo, salivação, atonia ruminal, dor abdominal e urina de coloração marrom escura ou preta, com óbito ocorrendo em média de 1 a 4 dias (RIET-CORREA *et al*., 2011; SILVA *et al*., 2006). Na Paraíba, há relato de intoxicação na espécie caprina (MEDEIROS et al. 2001).

Os principais achados de necropsia são alterações nos proventrículos, nas quais o rúmen e o retículo apresentam a parede espessada com edema acentuado, bem como destacamento do epitélio do rúmen, com ou sem congestão ou hemorragias; além disto, a mucosa bucal e a do esôfago com coloração cinza-escuro. As principais alterações histopatológicas consistem em edema da parede dos proventrículos com desprendimento de seu epitélio (TOKARNIA e DOBEREINER, 1982).

Tabela 7. Plantas que afetam o sistema digestório de ruminantes e equídeos, encontradas no Nordeste do Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Características Botânicas	Habitat	Princípio tóxico
Stryphnodendron coriaceum	Barbatimão, barbatimão do Piauí, barbatimão do nordeste, faveira	Arvóre com folhas arredondas e parepenadas, inflorencência tipo espiga. Seus frutos são vagens grossas, carnosas de cor castanho-claras com muitas sementes de cor parda,	Cerrado	Sapogeninas triterpenoides
Plumbago scandens	Louco	Arbusto, flores pentaméricas, cor branca, pétalas alternadas, folhas alternas, frequentemente formando rosetas basais, simples, inflorescências em cimeiras, panículas ou racemos, bracteadas.	Restinga, solo arenoso	Desconhecido
Arrabidae corallina	Cipó-de-rego	Ramos cilíndricos, estriados, glabros, com lenticelas, algumas vezes com a área interpeciolar contendo glândulas esparsadas. Inflorescência em tirso, axilar, pedúnculo e pedicelo pubescentes, tricomas tectores simples.	Regiões semiárido e com solo secos e bem drenados	Desconhecido
Centratherum punctatum	Perpétua	Herbácia, mede até 40 cm, flor pequena, de cor roxa, com pétalas entrecortadas, folhas aveludadas e com bordas serrilhadas e extremidade lanceolada.	Caatinga, solo secos e bem drenados	Desconhecido
Dieffenbachia sp	Comigo-niguém-pode	Herbácea, com caule espesso e ereto, folhas grandes, oblongas, vistosas, pecioladas, verde-escuro brilhante ou verde com tons branco e amarelado.	Ornamental	Cristais de oxalato
Jatropha ribifolia	Pinhão rasteiro	Arbustos que possuem inflorescência terminal cimosa, monóica, flores pentâmeras, pistiladas e ovaladas.	Regiões semiárido e com solo secos e bem drenados.	Saponinas
Luetzelburgia auriculata	Pau-mocó	Árvore com cerca de 5 m de altura, copa aberta, folhas compostas, imparipinada, ovado-elíptico, margem ondulada. Inflorescência terminal ou axilar, panícula, flores subsésseis, cálice campanulado e frutos secos, plano e alado.	Caatinga e cerrado	Desconhecido
Ricinus communis	Mamona	Arbusto, folhas digitolobada, denticulad, pecíolo longo, inflorescência em ráquis e fruto com uma cápsula com espinhos	Solos férteis e áreas cultivadas	Ricina

Centratherum punctatum (Família Astaraceae) é uma planta comumente encontrada na região do semiárido do Nordeste (TOKARNIA *et al*., 2012). A intoxicação natural foi registrada em bovinos e caprinos e experimentalmente, em ovinos (MEDEIROS *et al*., 2009). Os sinais clínicos apresentados são diminuição ou perda do apetite, ausência de ruminação, atonia e

compactação do conteúdo ruminal. Também pode ser observado regurgitação, salivação, fezes ressecadas, agalactia e dificuldade respiratória (TOKARNIA *et al*., 2012). Alguns caprinos apresentam edema de face e região cervical (RIET-CORREA *et al*., 2011).

Na necropsia verifica-se o conteúdo ruminal compactado, edema de mesentério, intestino e abomaso, fígado amarelado e rins claros (RIET-CORREA *et al*., 2011). À microscopia observa-se acentuada vacuolização, formação de vesículas e posterior pústulas no epitélio ruminal (TOKARNIA *et al*., 2012), bem como, broncopneumonia, erosões e úlceras na parte anterior do tubo digestório (RIET-CORREA *et al*., 2011).

Dieffenbachia spp., pertecem a Família Araceae. É amplamente distribuída pelo Brasil, onde é utilizada como planta ornamental em jardins, residências e praças, sendo descrita também como tóxica para cães, gatos, humanos e, em menor grau, animais de produção (RIET-CORREIA *et al*., 2011; LORETTI *et al*., 2003). A planta contém numerosas ráfides de oxalato de cálcio em formato de agulhas nas suas folhas e haste, as quais são as principais responsáveis pelos ferimentos causados por ingestão da mesma (CUMPSTON *et al*., 2003; GARDNER, 1994). Os sinais clínicos relacionam-se, portanto, com a ação física dessas ráfides e caracterizam-se por salivação, edema subcutâneo, da região submandibular até a área xifoide, língua edemaciada e com ferimentos na face dorsal, diminuição dos movimentos gastrointestinais, febre e desidratação (SOUZA *et al*., 2007; PESSOA *et al*., 2017). Macroscopicamente verifica-se edema de língua, face e esôfago. Na histopatologia observam-se alterações necrótico-degenerativas do epitélio da língua e do esôfago (RIET-CORREA *et al*., 2011).

Arrabidaea corallina, pertencente à família Bignoniaceae, tem a espécie caprina como sensível à intoxicação, cujo sinais clínicos observados são aumento da motilidade ruminal e intestinal, fezes diarreicas e depressão, alguns animais apresentaram timpanismo ruminal. A diarreia cessa em média de 1-2 semanas após serem retirados do piquete contendo a planta, porém permanecem magros, sem ganhar peso por um período de algumas semanas ou meses (PESSOA *et al*., 2010). À necropsia verifica-se enterite catarral e no exame histopatológico do intestino delgado observa-se enterite difusa, moderada, com espessamento das vilosidades por infiltrado inflamatório na lâmina própria, constituído predominantemente por células mononucleares, além de alguns neutrófilos e eosinófilos (PESSOA *et al.*, 2010; RIET-CORREA *et al*., 2011). Também pode ser verificado no abomaso infiltrado inflamatório misto, multifocal a coalescente na lâmina própria da mucosa, e no fígado vacuolização difusa e moderada dos hepatócitos (PESSOA *et al*., 2010).

O princípio tóxico presente nas semesnte da *Ricinus communis* provoca graves perturbações digestivas (TOKARNIA *et al*., 2012). Nos bovinos, a intoxicação espontânea está associada, em sua maioria, à fome intensa e historicamente ocorrem nos anos de seca prolongada (ALBUQUERQUE *et al*., 2014; RIET-CORREA *et al*., 2017). Os sinais clínicos apresentados são apatia, anorexia, perda de peso acentuada, desidratação grave, diarreia líquida com muco e/ou fibrina, pelos crespos, fezes marrom-escuras e com odor fétido (TOKARNIA *et al*., 2012; RIET-CORREA *et al*., 2011).

À necropsia observa-se hemopericárdio, hemotórax, edema pulmonar, hemorragias no epicárdio e endocárdio, hematomas nos músculos papilares e sufusão na região intercostal. Hemorragias podem também ser observadas na cavidade abdominal, músculos intercostais, baço, rins, mesentério e serosa de abomaso e intestinos delgado e grosso. O conteúdo do rúmen, retículo e omaso podem estar secos e conter as sementes da planta. As alças intestinais distendidas e os linfonodos mesentéricos edematosos e aumentados de volume. O fígado também pode apresentar aumento de volume, bem como congestão (ALBUQUERQUE *et al*., 2014; BRITO *et al*., 2019). À histologia, o miocárdio mostra necrose de coagulação multifocal com infiltração mononuclear de células e diferentes graus de hemorragia entre os músculos cardíacos e as fibras. O abomaso e intestino delgado apresenta leve infiltração inflamatória de mononucleares e células polimorfonucleares. No fígado verifica-se necrose individual leve de hepatócitos (ALBUQUERQUE *et al*., 2014).

2.3.8 Plantas cianogênicas

São aquelas que contêm como princípio ativo o ácido cianídrico (HCN), um líquido incolor, muito volátil, considerado como uma das substâncias mais tóxicas conhecida. A qual, é encontrada na planta ligado a carboidratos denominados glicosídeos cianogênicos e liberado após sua hidrólise (AMORIM *et al*., 2006). Os glicosídeos cianogênicos tem sido constatado em plantas de muitas famílias como Rosaceae, Leguminosae, Gramíneae, Aráceae, Passifloraceae e Euphorbiaceae.

No Brasil, as plantas cianogênicas de maior importância são as do gênero *Manihot*, família Euphorbiaceae (AMORIM *et al*., 2006; CÂMARA *et al*., 2014; GALINDO, 2015). Na Tabela 8 encontram-se as plantas cianogênicas que afetam ruminantes e equídeos na região Nordeste.

A intoxicação por *Manihot* spp ocorre por ingestão acidental, quando o animal tem acesso às plantações e ingerem as folhas e/ou a raiz, ou os seus subprodutos (casca e

manipueira), ou quando tem acesso às folhas da maniçoba após a árvore ter sido cortada. Estas condições são relatadas em levantamentos realizados nos estados de Sergipe (NASCIMENTO *et al*., 2018), Rio Grande do Norte (SILVA *et al*., 2006), Recôncavo da Bahia (PEDROSO *et al*., 2018) e no Piauí (MELLO *et al*., 2010). A intoxicação pode ainda aontecer, quando a planta for fornecida intencionalmente na alimentação dos animais, porém de forma inadequada.

Manihot esculenta possui raízes em tubérculos, amplamente utilizada para produção de farinha ou amido. O processamento dos tubérculos produz diferentes subprodutos, incluindo a manipueira, que é um líquido extraído da compressão da massa ralada do tubérculo (CEREDA, 2001). Os casos de intoxicação por ingestão de *M. esculenta* ocorrem quando as partes das plantas ou mesmo seu subproduto são administrados sem os devidos cuidados com o tempo de volatilização do HCN (TOKARNIA *et al*., 2012).

A manipueira tem sido utilizada na produção animal como excelente fonte protéica, sendo a mesma colocada em repouso em recipientes abertos e à sombra durante 15 dias. É bem aceita pelos animais e apresenta boa palatabilidade (ALMEIDA *et al*., 2009) e só causa intoxicação quando os animais consomem o resíduo de forma acidental, antes de, em média, três dias de repouso (RIET-CORREA *et al*., 2011).

Tabela 8. Plantas cianogênicas que afetam ruminantes e equídeos e são de importância no Nordeste do Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Características Botânicas	Habitat	Princípio tóxico
Manihot spp	Maniçoba	Árvore, até 20 m de altura, de tronco roxo, folhas são palmadas, ovais, glabras, verde-clara	Caatinga	linamarina e lotaustralina
Manihot esculenta	Mandioca, macaxeira, aipim	Arbusto, ereto e com nós no caule, folhas caducas, palmadas, simples, lobulares, cor verde escuro e raízes tuberosas	Áreas cultivadas	linamarina e lotaustralina
Piptadenia macrocarpa	Angico	Arbóreo, com tronco ereto e com projeções pontiagudas (acúleo), folhas espiraladas e alternadas, flores globosas de cor branca e fruto em vagens achatadas na cor marrom-avermelhado	Caatinga	Glicosídeos cianogênicos
Piptadenia viridiflora	Espinheiro, surucucu	Arbóreo, folhas espiraladas e alternada, inflorescência em espiga, e fruto em vagens achatadas	Caatinga, terrenos secos e bem drenados	Glicosídeos cianogênicos
Sorghum halepense	Sorgo	Planta forrageira, pode alcançar até 2 metros de altura, com folhas estreitas e compridas com extremidade em formato de lança e com panícula aberta e com vários grãos	Áreas cultivadas	Durrina

O gênero botânico *Piptadenia,* pertencente à família Leguminosae Mimosideae, tem distribuição cosmopolita e possui duas espécies tóxicas de interesse à pecuária. A *P. macrocarpa* encontra-se distribuída em todo Nordeste Brasileiro (MEDEIROS *et al*., 2000). As condições que predispõe aos surtos de intoxicação estão relacionadas a fatores acidentais, geralmente depois de chuvas com ventos fortes ou corte da planta para aproveitamento da madeira (SILVA *et al*., 2006), permitindo o acesso de animais aos galhos da árvore e, consequentemente, consumo das folhas (RIET-CORREA *et al*., 2009; MELLO *et al*., 2010). Estudos realizados por Amorim *et al.* (2004) comprovaram que as folhas dessecadas também apresentam toxicidade e podem ocasionar intoxicação se consumida pelos animais.

Piptadenia viridiflora tem sido responsabilizada por surtos de intoxicação na Bahia e toxicidade mencionada por produtores, quando da ingestão de folhas murchas. A intoxicação se dá quando os animais ingerem a planta, cujo galhos estão pendentes e na altura que possibilita o consumo (TOKARNIA *et al*., 2012).

Sorghum spp. é um gênero com numerosas espécies em regiões tropicais e subtropicais. São gramíneas anuais distribuídas em todo o Brasil e que apresenta significativa importância na alimentação de rebanhos bovinos, devido a facilidade de cultivo, crescimento rápido, rebrota e produção, além do adequado valor nutritivo (TOKARNIA *et al*., 2012; ZAGO, 1997). *Sorghum* spp. compõe um grupo de mais de 120 plantas que possuem glicosídeo cianogênico em quantidade suficiente para causar intoxicação em animais de produção. O *S. halepense* é uma dessas espécies que causa prejuízos importantes para a pecuária do semiárido Nordestino (RADOSTITS *et al*., 2007; NÓBREGA *et al*., 2006).

A concentração de glicosídeos cianogênicos nas espécies de *Sorgum* spp variam de acordo com a fase de crescimento em que a planta se encontra, sendo elevada quando em brotação, o que corresponde aproximadamente quando estão com altura menor de 20 cm ou após 7 semanas do plantio (RIET-CORREA *et al*., 2009) ou quando as plantas jovens rebrotam após terem seu crescimento prejudicado, durante períodos de seca ou após geadas (AMORIM *et al*., 2006).

O ácido cianídrico bloqueia a cadeia respiratória e impede o aproveitamento do oxigênio pelos tecidos. Os animais intoxicados podem apresentar dispneia, taquicardia, mucosas cianóticas, sialorreia, tremores musculares intensos, andar cambaleante, nistagmo e opistótono. O animal cai permanecendo em decúbito lateral, a dispneia torna-se cada vez mais acentuada, entra em coma e morre. A morte sobrevém por parada respiratória dentro de 15 minutos a poucas horas, após o aparecimento dos primeiros sinais (RIET-CORREA e MENDEZ, 2007). Não são observadas lesões macro e nem microscópicas significativas, apenas a presença de

folhas de *Sorgum* spp não digeridas no rúmen, o que demonstra a velocidade de absorção e ação do HCN.

2.3.9 Plantas que provocam anemia hemolítica

Na região Nordeste a planta conhecida por causar anemia hemolítica em animais, de interesse pecuário, é *Indigofera suffruticosa* (RIET-CORREA *et al*., 2011). É uma planta arbustiva, da Família Leg. Papilionoideae, com até dois metros de altura e com ocorrência em todo o Nordeste como planta invasora. Conhecida popularmente por anil ou anileira é capaz de causar anemia hemolítica com hemoglobinúria, após poucos dias de consumo. Brota rapidamente durante a época da chuva, permanecendo verde durante todo o período chuvoso e na época seca, permanece viva, porém visualizando-se apenas os galhos e algumas vagens secas (RIET-CORREA *et al*., 2009).

O número de casos de intoxicação por esta planta em bovinos é aparentemente proporcional aos índices pluviométricos, surgindo em anos de grandes precipitações. De acordo com relatos de produtores, os animais apresentam os primeiros sinais poucos dias após serem colocados nos pastos onde predomina a planta. A morbidade oscila em torno de 50%, sem distinção de sexo ou idade. A retirada dos animais dessas pastagens, no início do quadro clínico possibilita rápida recuperação (BARBOSA NETO *et al*., 2001).

Animais intoxicados apresentam apatia, desidratação, hiporexia, mucosas esbranquiçadas, pulso venoso positivo, vasos episclerais pouco visíveis, taquicardia, taquipneia, perda de peso, hematúria, hipotonia ruminal e pelos arrepiados (TOKARNIA *et al*., 2012; FIGUEIREDO *et al*., 2012). No quadro de anemia e hemolitica, observa-se a presença de metemoglobina e corpúsculos de Heinz nos eritrócitos provocando uma destruição das hemácias pelo sistema fagocítico monocitário, principalmente fígado e baço (FIGUEIREDO *et al*., 2012).

Os achados de necropsia são palidez de mucosas, sangue aquoso, bexiga contendo urina vermelho-escuro, rins aumentados de volume e com coloração marrom-escura, fígado amarelado, com hemorragias petequiais e aumento do padrão lobular, vesícula biliar aumentada de tamanho e hemorragia multifocais na superfície dos rins. As alterações histopatológicas são observadas no fígado e nos rins. No fígado, evidencia-se áreas de necrose coagulativa centrolobular (BARBOSA *et al*., 2001; TOKARNIA *et al*., 1997).

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não existir conflito de interesse.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo 133138 / 2018-6) pelo apoio financeiro para realização deste estudo voltado para Plantas tóxicas na Microrregião de Garanhuns-PE.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAMANOLIS, D.P. The pathology of lysosomal storage diseases. **Pathol. Annu**. 30 (1): 247-285, 1995.

AGUIAR-FILHO, C.R.; ALBUQUERQUE, R.F.; ROCHA, B.P.; COLODEL, E.M.; LEMOS, R.A.A.; RIET-CORREA, F.; EVENCIO-NETO, J.; MENDONÇA, F.S. Avaliação da toxicidade das favas de *Stryphnodendron fissuratum* (Mimosoideae) em vacas gestantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 33(5): 607-612, 2013.

ALBUQUERQUE U.P., MEDEIROS P.M., ALMEIDA A.L.S., MONTEIRO J.M., LINS NETO E.M.F., MELO J.G. & SANTOS J.P. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of Brazil: a quantitative approach. J. **Ethnopharmacol**. 114(3):325- 354, 2007.

ALBUQUERQUE, S. S.; ROCHA, B. P.; ALMEIDA, V. M.; OLIVEIRA, J. S.; RIET-CORREA, F.; LEE, S. T.; NETO, J. E.; MENDONÇA, F. S. Cardiac fibrosis associated to the poisoning by *Amorimia septentrionalis* in cattle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 34 (5): 433-437, 2014.

ALMEIDA V.M., ROCHA B.P., PFISTER J.A., MEDEIROS R.M.T., RIET-CORREA F., CHAVES H.A.S, SILVA FILHO G.B. & MENDONÇA F.S. Spontaneous poisoning by Prosopis juliflora (Leguminosae) in sheep. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 37(2):110- 114. 2017.

ALMEIDA V.M., PEÑA-ALFARO C.E., BRAGA T.C., LIMA FILHO A.A., AIRES L.D.A., SILVA FILHO G.B., SOUZA F.A.L. & MENDONÇA F.S. Intoxicação por *Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk em ovelhas prenhes e em seus neonatos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 38(1):330-331, 2018.

ANDRADE S.O. & MATTOS J.R. **Contribuição do estudo de plantas tóxicas no estado de São Paulo**. Instituto Biológico, São Paulo: 1968. 101p.

ANDRADE-NETO, A. Q.; SOUZA, J. C. A.; MENDONÇA, C. L.; RIET-CORREA, F.; MELO-NETO, G. B.; CAJUEIRO, J. F. P; AFONSO, J. A. B. Intoxicação natural por *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae) em bovinos no Agreste do estado de Pernambuco, **Ciência veterinária Trópicos**, 19 (1), 2016.

ANJOS B.L., IRIGOYEN L.F., FIGHERA R.A., GOMES A.D., KOMMERS G.D.; BARROS C.S.L. Intoxicação aguda por samambaia (*Pteridium aquilinum*) em bovinos na Região Central do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 28:501-507, 2008.

DANTAS A. F.M., RIET-CORREA F., MEDEIROS R.M.T, LOPES J.R., DALE R. GARDNER B , KIP PANTER B, MOTA R.A. Embryonic death in goats caused by the ingestion of Mimosa tenuiflora, **Toxicon** 59 (1): 555–557, 2012.

ARMIÉN A.G., TOKARNIA C.H., PEIXOTO P.V. & FREES K. Spontaneous and experimental glycoprotein storage disease of goats induced by Ipomoea carnea subsp fistulosa (Convolvulaceae). **Vet. Pathol**. 44:170-184. 2007.

ASLANI M.R., MALEKI M.O.H.S.E.N., MOHRI M., SHARIFI K., NAJJAR-NEZHAD V. & AFSHARI E. Castor bean (Ricinus communis) toxicosis in a sheep flock. **Toxicon,** 49(3):400-406. 2007.

BARBOSA J.D., OLIVEIRA C.M.C., DUARTE M.D., PEIXOTO P.V. & TOKARNIA C.H. Intoxicações experimental e natural por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em búfalos e outros ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 25(4):231-23. 2005.

BARBOSA J.D.; OLIVEIRA C.M.C.; PINHEIRO, C.; LOPES, C.T.A; MARQUIORE, D.; BRITO, F.M.; YAMASAKI, E.M & TOKARNIA, C.M. Intoxicação por *Cestrum laevigatum* (Solanaceae) em bubalinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 30 (12): 1049-1052, 2010.

BARBOSA NETO J.D., OLIVEIRA C.M.C., PEIXOTO P.V., BARBOSA I.B.P., ÁVILA S.C. & TOKARNIA C.H. Anemia hemolítica causada por Indigofera suffruticosa (Leg. Papilionoideae) em bovinos. Pesq. Vet. Bras. 21(1):18-22. 2001.

BARBOSA R.C., RIET-CORREA F., MEDEIROS R.M.T., LIMA E.F., BARROS S.S., GIMENO J.E., MOLYNEUX R.J. & GARDNER D.R. Intoxication by Ipomoea sericophylla and Ipomoea riedelii in goats in the state of Paraíba, northeastern Brazil. Toxicon 47(4):371-379. 2006b.

BARBOSA, R.C.; RIET-CORREA, F.; LIMA E.F.; MEDEIROS R.M.T.; GUEDES, K.M.R, GARDNER D.R., MOLYNEUX R.J.; MELO L.E.H. Experimental swainsonine poisoning in goats ingesting *Ipomoea sericophylla* and *Ipomoea riedelii* (Convolvulaceae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 27(10):409-414, 2007.

BARROS C.S.L. Livestock poisoning by *Baccharis coridifolia*, p.569-572. In: Garland T. & Barr A.C. (ed) **Toxic Plants and Other Natural Toxicants**. CAB International, Wallingford, 1998. 576p.

BARROS S.S.; RIET-CORREA F.; ANDUJAR M. B.; BARROS, C. S. L.; MÉNDEZ M. C.; SCHILD A.L. *Solanum fastigiatum* var. *fastigiatum* and *Solanum* sp. poisoning in cattle: ultrastructural changes in the cerebellum. Pesquisa Veterinária Brasileira, 7 (1):1-5, 1987.

BARROS, C.S.L.; DRIEMEIER, D.: DUTRA, I.S; LEMOS R.A.A. Doença do sistema nervoso de bovinos no Brasil. São Paulo: Valleé, 2006. 207p

BENÍCIO T.M.A., NARDELLI M.J., NOGUEIRA F.R.B., ARAÚJO J.A.S.& RIET-CORREA F. Intoxication by the pods of *Enterolobium contortisiliquum* in goats, p.80-85. In: Panter K.E., Wierenga T.L. & Pfister J.A. (Eds), Poisonous Plants: global research and solutions. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK. 2007.

BEZERRA, C.W.C. et al. Plantas Tóxicas do Nordeste e plantas tóxicas para ruminantes e equídeos da microrregião do Cariri Cearense. Patos-PB. In: **Dissertação**, Universidade Federal de Campina Grande, 2012.

BRITO M.F., YAMASAKI E.M. & TOKARNIA C.H. 2010. Intoxicação por *Cestrum laevigatum* (Solanaceae) em bubalinos. Pesq. Vet. Bras. 30(12):1049-1052.

CALDAS S.A., PEIXOTO T.C., NOGUEIRA V.A., FRANÇA T.N., TOKARNIA C.H. & PEIXOTO P.V. Aborto em bovinos devido à intoxicação por Tetrapterys acutifolia (Malpighiaceae). Pesq. Vet. Bras. 31(9):737-746. 2011.

CALDAS S.A., PEIXOTO T.C., NOGUEIRA V.A., FRANÇA T.N., TOKARNIA C.H.; PEIXOTO P.V. Aborto em bovinos devido à intoxicação por *Tetrapterys acutifolia* (Malpighiaceae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 31(9):737-746, 2011a.

CALDAS, S.A.; BRITO, M.F.; PRADO, J.S.; YAMASAKI, E.M.; VERONEZI, L.; JÖNCK, F.; MAIA, D.S.; TOKARNIA, C.H.. Intoxicação experimental por *Metternichia princeps* (Solanaceae) em ovinos e bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32:1023- 1029, 2012.

CALDAS, S.A.; PRADO, J.S.; COSTA, S.Z.R.; PEIXOTO, T.C.; BRITO, M.F.; TOKARNIA. C.H. Intoxicação natural por *Metternichia princeps* (Solanaceae) em caprinos. **XV Enapave**, Goiânia, GO. 2011b.

CALDEIRA F.B., DIAS G.B., ARRUDA F.P., LOURENÇO F.M., BEZERRA K.S., RIET-CORREA F.; COLODEL E.M. Sudden Death associated with *Niedenzuella*

stannea (Malpighiaceae) in cattle in the State of Mato Grosso, Brazil: importance and epidemiological aspects. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 37(7):662-666, 2017.

CALONI F., CORTINOVIS C., RIVOLTA M., ALONGE S., DAVANZO F. Plant poisoning in domestic animals: Epidemiological data from an Italian survey (2000–2011) Vet. Rec. 172:580, 2013

CÂMARA, A.C.L.; GADELHA, I.C.N.; CASTRO, M.B.; MEDEIROS, R.M.T.; RIET-CORREA, F.; SOTO-BLANCO B. Embryotoxic effects of *Poincianella* (Caesalpinia) *pyramidalis* leaves on pregnant rats. **J. Vet. Diagn. Invest**, 29(2):137-142, 2017.

CARDINAL S.G., ANIZ A.C., SANTOS B.S., CARVALHO N.M.; LEMOS R.A.A. Lesões perinatais em cordeiros induzidas pela administração de *Tetrapterys multiglandulosa* (Malpighiaceae) a ovelhas em diferentes estágios de gestação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 30(1):73-78, 2010.

CARVALHO L.K.F., DANTAS A.F.M., RIET-CORREA F., PIRES J.P.S. & SILVA F.O.R. 2014a. Intoxicação por Ipomoea asarifolia em bovinos e ovinos no Rio Grande do Norte. Pesq. Vet. Bras. 34(11):1073-1076.

CARVALHO L.K.F., NASCIMENTO E.M., ROCHA B.P., MENDONCA F.S., VESCHI J.L.A., SILVA S.M.M.S., MEDEIROS R.M.T. & RIET-CORREA F. Hybanthus calceolaria poisoning in cattle. J. Vet. Diagnos. Invest. 26(5):674-677. 2014b.

CHEEKE, P.R. **Natural toxicants in feeds, Forages, and Poisonous Plants**. 2.ed. Danville: Interstate Publishers, 1998. 479p.

COLODEL E.M., DRIEMEIER D., LORETTI A.P., GIMENO E.J., TRAVERSO S.D., SEITZ A.L. & ZLOTOWSKI P.. Aspectos clínicos e patológicos da intoxicação por Sida carpinifolia (Malvaceae) em caprinos no Rio Grande do Sul. Pesq. Vet. Bras. 22(2):51-57. 2002a

CORREIA, D.A.B.; NETO, G.B.M.; GOMES, D. L.S.; TORRES, M.B.A.M. Malformações congênitas e abortos induzidos experimentalmente pela ingestão de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (catingueira) em ovelhas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 37(12):1430-1436, 2017.

COSTA, A.M.D; SOUZA, D. P. M; CAVALCANTET, T. V; ARAÚJO, V. L; RAMOS, A. T.; MARUO, V.M. Plantas tóxicas de interesse pecuário na região do Ecótono Amazônia e cerrado. Parte II: Araguaína, Norte do Tocantins. **Acta Veterinaria Brasilica**, 5 (1):317-324, 2011.

COUTINHO L.T., COSTA N.A., MENDONÇA C.L., AFONSO J.A.B., RIET-CORREA F., DANTAS A.F.M. & SILVA N.A.A. Intoxicação natural de bovinos leiteiros por *Cestrum laevigatum* (Solanaceae) no agreste de Pernambuco, Brasil. **Ciênc. Anim. Bras.** 4(3):352-359, 2013.

DANTAS, A. F. M.; RIET-CORREA, F.; GARDNER, D. R.; MEDEIROS, R. M. T.; BARROS, S. S.; ANJOS, B. L.; LUCENA, R. B. Swainsonine-induced lysosomal storage disease in goats caused by the ingestion of Turbina cordata in north-eastern Brazil. **Toxicon**. 49 (1):11-16, 2007.

DANTAS, A.F.M., RIET-CORREA, F., MEDEIROS, R.M.T., GALIZA, G.J.N., PIMENTEL, L. A., ANJOS, B.L., MOTA, R.A., 2010. Malformações congênitas em ruminantes no semiárido do Nordeste Brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 30 (10), 807–815

DANTAS, A.F.M.; RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R.M.T.; GALIZA, G.J.N.; PIMENTEL, L.A.; ANJOS, B.L.; MOTA, R.A. Malformações congênitas em ruminantes no semiárido do Nordeste Brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 30(10):807-815, 2010.

DAVIS, A. P.; GOVAERTS, R.; BRIDSON, D.; RUHSAM, M.; MOAT, J. BRUMMITT, N. A. A Global Assessment of Distribution, Diversity, Endemism, and Taxonomic Effort in the Rubiaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 96, p. 68-78. 2009

DAVIS, C. C.; ANDERSON, W. R. A complete generic phylogeny of Malpighiaceae inferred from nucleotide sequence data and morphology. **American Journal of Botany.** 93:2031-2048, 2010.

DRIEMEIER D., COLODEL E.M., GIMENO E.J. & BARROS S.S. Lysosomal storage disease caused by Sida carpinifolia poisoning in goats. Vet. Path. 37(2):153-159. 2000.

DRIEMEIER D., COLODEL E.M., GIMENO E.J. & BARROS S.S. Lysosomal storage disease caused by *Sida carpinifolia* poisoning in goats. **Vet. Path**. 37(2):153-159. 2000.

FERREIRA J.L.M., RIET-CORREA F., SCHILD A.L. & MÉNDEZ M.C. Intoxicação por Ama- -ranthus spp. (Amaranthaceae) em bovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.11, p.49-54, 1991.

FIGUEIREDO A.P.M., MEDEIROS R.M.T., DANTAS F.P.M., LEITE A.L.D., FIGHERA R.A. & RIET-CORREA F. Intoxicacao experimental por *Indigofera suffruticosa* em caprinos e ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 32(2):126-130, 2012

KNUPP S.N.R., BORBUREMA C.C., ARAÚJO V.O, SILVA T.K.F RIET-CORREA F. KNUPP L.S. E RICARDO LUCENA R.B. Fotossensibilização primária em bovinos leiteiros causada por *Froelichia humboldtiana*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 38(5):811-816, 2018

FREITAS F.J.C., LIMA J.M., GAMELEIRA J.S., COSTA A.L.F., CÂMARA A.C.L. & SOTO-BLANCO B. 2011. Surtos de intoxicação por *Ipomoea asarifolia* (salsa) em cordeiros e Cabritos lactentes. **Vet. Zootec**., Botucatu, 18(Supl.3):548551

GALIZA, J. N.; SILVA, M.L.C.R.; DANTAS, A.F.M; SIMÕES, S.V.D.; RIET-CORREA, F. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 30(3):267-276, 2010.

GAVA, A.; BARROS, C.S.L.; PILATI, C.; BARROS, S.S.; MORI A.M. Intoxicação por *Ateleia glazioviana* (Leg. Papilionoideae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 21(2):49-59, 2001.

GRECCO F.B., DANTAS A.F., RIET-CORREA F., LEITE C.G. & RAPOSO J.B. Cattle intoxication from *Enterolobium contortisiliquum* pods. **Vet. Hum. Toxico**. 44:160-162, 2002.

GUARANÁ E. L. S.; RIET-CORREA F.; MENDONÇA C.L.; MEDEIROS M.T.; COSTA N.S.; AFONSO J.A.B. Poisonng by Solanum paniculatum in cattle in Pernambuco, Northeasten Brazil. IN: International Symposium on Poisonous Plants, 8., 2009, João Pessoa-PB. Proceeding... João Pessoa-PB, 2009. p.62.

GUARANÁ E.L.S.; RIET-CORREA F.; MENDONÇA C.L.; MEDEIROS R.M.T.; COSTA N.A.; AFONSO J.A.B. Intoxicação por Solanum paniculatum (Solanaceae) em bovinos. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, 31 (1): 59-64, 2011.

GUEDES K.M.R., RIET-CORREA F., DANTAS A.F.M., SIMÔES S.V.D., MIRANDA NETO E.G., NOBRE V.M.T. & MEDEIROS R.M.T. 2007. Doenças do sistema nervoso central em caprinos e ovinos no semi-árido. Pesq. Vet. Bras. 27(1):29-38.

GUITART R., CROUBELS S., CALONI F., SACHANA M., DAVANZO F., VANDENBROUCKE V., BERNY P. Animal poisoning in Europe. Part 1: Farm livestock and poultry. **Vet. J**. 183:249–254, 2010.

HARAGUCHI M., GORNIAK S.L., IKEDA K., MINAMI H., KATO A., WATSON A.A., NASH R., MOLYNEUX R.J. & ASANO N. 2003. Alkaloidal components in the poisonous plant Ipomoea carnea (Convolvulaceae). J. Agric. Food Chem. 51:4995-5000.

HESS, H. D., KREUZER, M., DÍ AZ, T. E., LASCANO, C. E., CARULLA, J. E., SOLIVA, C. R. & MACHMÜLLER, A. Saponin rich tropical fruits affect fermentation and methanogenesis in faunated and defaunated rumen fluid. **Animal Feed Science and Technology**, 109, 79-94. 2003.

HOLLAND P.T., MILES C.O., MORTIMER P.H., WILKINS A.L., HAWKES A.D. & SMITH B.L. Isolation of the steroidal sapogenin epismilagenin from the bile of sheep affected by Panicum dichotomiflorum toxicosis. **J. Agric. Food Chem**. 39:1963-1965. 1991.

KIILL, L.H.P., RANGA, N.T., 2004. Biologia da reproduc-a˜o de Turbina cordata (Choisy) Austin & Staples (Convolvulaceae) no serta˜o Pernambucano, Brasil. Sitientibus se´rie Cieˆncias Biolo´gicas 4 (1/2), 14–19

KNUPP S.N.R., BORBUREMA C.C., OLIVEIRA NETO T.S., MEDEIROS R., KNUPP L.S., RIET-CORREA F. & LUCENA R.B. 2014. Surtos de fotossensibilização primária em equídeos causados por Froelichia humboldtiana. Pesq. Vet. Bras. 34(12):1191-1195

LEE S.T., COOK D., RIET-CORREA F., PFISTER J.A., ANDERSON W.R., LIMA F.G. & GARDNER D.R. 2012. Detection of monofluoroacetate in *Palicourea* and *Amorimia* species. Toxicon 60(5):791-796.

LEMOS R.A., BARROS C.S.L., SALLES M.S., BARROS S.S. & PEIXOTO P.V. Intoxicação espontânea por Amaranthus spinosus (Amaranthaceae) em bovinos. Pesquisa. Veterinária. Brasileira, v. 13(1/2), p.25-34, 1993.

LEMOS R.A.A., GUIMARÃES E.B., CARVALHO N.M., NOGUEIRA A.P.A., SANTOS B.S., SOUZA R.I.C., CARDINAL S.G. & KASSAB H.O. Plant Poisonings in Mato Grosso do Sul, p.68-72. **In:** Riet-Correa F., Pfister J., Schild A.L. & Wierenga T. (Eds), Poisoning by Plants, Mycotoxins, and Related Toxins, CAB International, Wallingford, U.K, 2011.

LEMOS R.A.L. & BRUM K.B. Intoxicação por *Brachiaria decumbens* em bovinos. **In: Anais** X ENAPAVE, Pirassununga, 21 a 25 de julho, 2001, p.222.

LIMA, E. F.; MEDEIROS, R. M. T.; COOK, D.; LEE, S. T.; KAEHLER, M.; SANTOS-BARBOSA, J. M.; RIET-CORREA, F. Studies in regard to the classification and putative toxicity of *Fridericia japurensis* (*Arrabidaea jupurensis*) in Brazil. **Toxicon,** 115, 22-27, 2016.

LOPES, J. R.G.; ARAÚJO, J.A.S.; PESSOA, D.A.N.; LEE, S.; COOK, D.; RIET-CORREA, F. & MEDEIROS, R.M.T. Neonatal mortality associated with sodium monofluoracetate in kids fed with colostrum from goats ingesting *Amorimia septentrionalis.* **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 39(3):163-167, 2019.

LORETTI A.P., SILVA ILHA, M.R., RIBEIRO, R.E. Accidental fatal poisoning of a dog by *Dieffenbachia* picta (dumb cane). **Vet. Human. Toxicol**., Manhattan, 45 (5): 233-239, 2003.

LUCENA R. B., RISSI D. R., MAIA L. A., FLORES M. M., DANTAS A. F. M., NOBRE V. M. T., RIET-CORREA F. & BARROS C. S. L. Intoxicação por alcalóides pirrolizidínicos em ruminantes e equinos no Brasil. **Pesq. Vet. Bras**. 30 (5): 447-452, 2010.

LUCIOLI, J., FURLAN, F.H., MEZAROBA, S., TRAVERSO, S. D E GAVA, A. Intoxicação espontânea e experimental experimental por Eupatorium tremulum (Asteraceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 27(1):442-445, 2007.

LUNA J.S., SANTOS A.F., LIMA M.R., OMENA M.C., MENDONÇA F.A., BIEBER L.W. & SANT'ANA A.E. 2005. A study of larvicidal and molluscicidal activities of some medicinal plants of northeast brazil. J. Ethnopharmacol. 97(2):199-206.

MAGALHÃES, R.M.F; CARNEIRO, M.S.S; SALES, R.O. Plantas tóxicas de interesse pecuário encontradas na região nordeste do Brasil: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 7(1):79-102, 2013.

MAMEDE M.C.H. Amorimia in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010.Acessado em 20 dez. 2019. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB101439>.

MARAN, N.B.; CALDAS, S.A.; PRADO, J.S; GOMES, A.D.; TOKARNIA, C.H.; BRITO, M.F. Intoxicação experimental por *Metternichia princeps* (Solanaceae) em coelhos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 32:872-880, 2012.

MARCHIORETTO M.S., WINDISCH P.G. & SIQUEIRA J.C. Os gêneros Froelichia Moench e Froelichiella R.E. Fries (Amaranthaceae) no Brasil. **Pesq. Bot**. 52:7-46. 2002.

MARINHO, J.B.R; CARVALHO, A.U.; PIEREZAN, F.; KELLER, K.M; RIET-CORREA, F.; MARÍLIA, M; MELO, M.M.; SOTO-BLANCO B.. Comparação dos efeitos das folhas de *Cestrum axillare* Vell. com as saponinas isoladas em caprinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira,** 38(5):852-861, 2018.

MEDEIROS J.M., TABOSA I.M., SIMÕES S.V.D., NÓBREGA JUNIOR J.E., VASCONCELOS J.S. & RIET-CORREA F. 2005. Mortalidade perinatal em caprinos no semiárido da Paraíba. Pesq. Vet. Bras. 25(4):201-206

MEDEIROS R.M.T., BARBOSA R.C., RIET-CORREA F., LIMA E.F., TABOSA I.M., BARROS S.S., GARDNER D.R. & MOLYNEUX R.J. 2003. Tremorgenic syndrome in goats caused by *Ipomoea asarifolia* in northeastern Brasil. Toxicon 41:993935

MEDEIROS R.M.T., BEZERRA V.K.D. & RIET-CORREA F. 2014. Intoxicação experimental por Froelichia humboldtiana em equinos. Ciência Rural 44(10):1837-1840

MEDEIROS, R. M. T.; GERALDO NETO, S. A.; BARBOSA, R. C., LIMA, E. F.; RIET-CORREA, F. Sudden death caused by Mascagnia rígida in catle in Paraíba, northeaster Brazil. **Veterinary and Human Toxicology**, 44 (5):286-288, 2002.

MEDEIROS, R.M.T., YASSAKI, J.K.M., ARAÚJO, J.A., DANTAS A.F.M. & RIET-CORREA F. Poisoning by Centraterum brachylepis in ruminants. **Toxicon**. 54(1): 77-79, 2009.

MEDEIROS, R.M.T.; BARBOSA, R.C.; RIET-CORREA, F.; LIMA, E.F.; TABOSA, I.M.; BARROS, S.S.; GARDNER, D.R.; MOLYNEUX R.J. Tremorgenic syndrome in goats caused by Ipomoea asarifolia in northeastern Brasil. **Toxicon**, 41:993- 935, 2003.

MELLO, G.W.S; OLIVEIRA, D. M; CARVALHO, C. J. S; PIRES, L. V; COSTA, F. A. L; RIET-CORREA, F; SILVA, S. M. M. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos no Norte Piauiense. **Pesquisa Veterinária Brasileira,** 30 (1), 2010.

MELO I.R.B.V., LAGES M.C.C., SANTOS D.P., MARACAJÁ P.B., RODRIGUES R.A.P.F. & SOTO-BLANCO B. 2013. The pollen of Caesalpinia pyramidalis tul. is toxic to honey bees (apis mellifera). Arthropod-Plant Interactions 7(4):463-466.

MELO, D.B.; SIMÕES, D. V. S.; DANTAS, M. F. A.; GALIZA, N. J. G.; MATOS, T. A. R., MEDEIROS, T. M. R.; RIET-CORREA, F. Intoxicação crônica por *Amaranthus spinosus* em bovino no semiárido paraibano. **Ciência Rural**, 44(5): 861–864, 2014.

MELO, J. K. A.; SOARES, G. S.L.; RAMOS, T. R. R.; ALMEIDA, V. M.; NASCIMENTO, A. L. O., SILVA-FILHO, G.B.; CHAVES, H. A. S.& MENDONÇA, F. S. Spontaneous poisoning by *Talisia esculenta* in cattle. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** 39 (12): 949-953, 2019.

MENDONÇA F.S., EVÊNCIO-NETO J., EVÊNCIO L.B., DÓRIA R.G.S., FREITAS S.H., PELEGRINI L.F., CRUZ R.A.S., FERREIRA E.V. & COLODEL E.M. Natural and experimental poisoning of cattle by *Enterolobium contortisiliquum* pods (Fabaceae Mimosoideae) in Central-Western Brazil. **Acta Vet. Brno**. 78:621-625. 2009.

MENDONÇA, F. S.; ALBUQUERQUE, R. F.; EVÊNCIO-NETO, J.; FREITAS, S. H.; DÓRIA, R. G. S.; BOABAID, F. M.; DRIEMEIER, D.; GARDNER, D. R.; RIET-CORREA, F.; COLODEL, E. M. Alpha-mannosidosis in goats caused by the swainsonine-containing plant Ipomoea verbascoidea. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, 24 (1): 90-95, 2012.

MENDONÇA, F. S.; EVÊNCIO-NETO, J.; ESTEVÃO, L. R. M.; ALBUQUERQUE, R. F.; COLODEL, E. M. Spontaneous poisoning by *Ipomoea sericophylla* (Convolvulaceae) in goats at semi-arid region of Pernambuco, Brazil: a case report. **Acta Veterinaria Brno**, 80 (2):235-239, 2011.

MENDONÇA, F.S.; SILVA FILHO, G.B.; CHAVES, H.A.S.; AIRES, L.D.A.; BRAGA, T.C.; GARDNER, D.R.; COOK, D.; BURIL, M.T. Detection of swainsonine and calystegines in Convolvulaceae species from the semiarid region of Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 38(11):2044-2051, 2018.

MILAD, R.; EL-AHMADY, S.; SINGAB, A. N. Genus Kalanchoe (Crassulaceae): A Review of its ethnomedicinal, Botanical, Chemical na Pharmacological properties. **European Journal of Medicina Plants**, 4(1): 86:104, 2014

MOREIRA, C. N., BANYS, V. L., ROSA, B. C., PINTO, A. S., SILVA, F. L. A., HARAGUSHI, M. & FIORAVANTI, M. C. S. Bovinos alimentados com capim *Brachiaria* e Andropogon: desempenho, avaliação da quantidade de esporos do fungo *Pithomyces chartarum* e teor de saponina das pastagens. **Ciência Animal Brasileira**, 10, 184-194. 2009.

MOREMEN, K.W. Golgi α-manosidase II deficiency in vertebrate systems: implications for asparagines-linked oligosaccharide processing in mammals**. Biochimica et Biophysica Acta**, v.1573, p.225-235, 2002

MOTTA, A. C., RIVERO, G. R.-C., SCHILD, A. L., RIET-CORREA, F., MENDEZ, M. D. C. & FERREIRA, J. L. Fotossensibilização hepatógena em bovinos no sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, 30, 143-149, 2000.

NASCIMENTO, E.M.; MEDEIROS, R.M.T.; RIET-CORREA, F. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos do estado de Sergipe. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 38(5):835-839, 2018a.

NASCIMENTO, N.C.F.; AIRES, L.D.A.; PFISTER, J. A.; MEDEIROS, R.M.T.; RIET-CORREA, F.; MENDONÇA, F. S. Plantas cardiotóxicas para ruminantes no Brasil. **Pesquisa Veternária Brasileira**, 38(7):1239-1249, 2018b.

NETO, S. A. G. Intoxicação por Plantas em Animais de Produção nas Regiões Central e Oeste do Rio Grande do Norte. In: Dissertação, Universidade Federal Rural do Semi-árido. Mossoró-RN, 2012.

NIELSEN DB, JAMES LF. The economic impacts of livestock poisonings by plants. In The Ecology and Economic Impact of Poisonous Plants on Livestock Production, James LF, Keeler RF, Bailey EM, Cheeke PR, Hegarty MP (eds). Iowa State University Press, Ames, IA, pp. 3–10. 1992.

NIELSEN DB, RIMBEY NR, JAMES LF. Economic considerations of poisonous plants on livestock. In The Ecology and Economic Impact of Poisonous Plants on Livestock Production, James LF, Keeler RF, Bailey EM, Ch. 1988

NOBRE, V.M.T.; RIET-CORREA, F.; BARBOSA-FILHO, J.M.; DANTAS, A.F.M.; TABOSA, I.M; VASCONCELOS, J.S. Intoxicação por *Crotalaria retusa* (Fabaceae) em Equideos no semiárido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 24(3): 132-143, 2004.

OLIVEIRA, C. A.; BARBOSA, J. D.; DUARTE, M. D.; CERQUEIRA, V. D.; RIET-CORREA, F.; TORTELLI, F. P.; RIET-CORREA, G. Intoxicação por Ipomoea carnea subsp. fistulosa (Convolvulaceae) em caprinos na Ilha do Marajó, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 29 (7):583-588, 2009.

OLIVEIRA, C.A; RIET-CORREAII, G.; RIET-CORREAI, F. Intoxicação por plantas que contêm swainsonina no Brasil**. Ciência Rural**, Santa Maria, 43 (4):653-661, 2013.

OSWEILER G.D. **Toxicologia Veterinária**. Artes Médicas: Porto Alegre, 1998. 526p.

PANTER K.E., GARDNER D.R., LEE S.T., PFISTER J.A., RALPHS M.H., STEGELMEIER B.L., JAMES L.F. Important poisonous plants of the United States. In: Gupta R.C., editor. Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles. 2nd ed. Elsevier Inc.; San Diego, CA, USA: 1031–1079, 2012.

PEDROSO, P.M.O; BANDARRA, P.M; BEZERRA-JÚNIOR, P.S; RAYMUNDO, D.; BORBA, M.R.; LEAL, J.S.; DRIEMEIER D. Intoxicação natural e experimental por *Nerium oleander* (Apocynaceae) em bovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 29(5):404-408, 2009.

PEDROZA, H. P. *Psychotria hoffmannseggiana*: Uma Nova Espécie de Planta Tóxica para bovinos. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2015.

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**, 33 (6):752-758, 2013.

PIMENTEL L.A., RIET-CORREA F., GARDNER D., PANTER K.E., DANTAS A.F.M., MEDEIROS R.M.T., MOTA R.A. & ARAUJO J.A.S. 2007. Mimosa tenuiflora as a cause of malformations in ruminants in the Northeastern Brazilian semiarid rangelands. Vet. Pathol. 44(6):928-931

PIMENTEL L.A., RIET-CORREA F., GUEDES K.M., MACÊDO J.T.S.A., MEDEIROS R.M.T. & DANTAS A.F.M. 2007. Fotossensibilização primária em equídeos e ruminantes no semi-árido causada por Froelichia humboldtiana (Amaranthaceae). Pesq. Vet. Bras. 27(1):23-28

PIMENTEL, L.A.; RIET-CORREA, F.; GARDNER, D.; PANTER, K.E.; DANTAS, A.F.M.; MEDEIROS, R.M.T.; MOTA R.A.; ARAÚJO, J.A.S. *Mimosa tenuiflora* as a cause of malformations in ruminants in the Northeastern Brazilian semiarid rangelands. **Veterinary Pathology**, 44 (6): 928-931, 2007.

PRADO, J.S.; BRITO, M.B.; CALDAS, S.A.; YAMASAK, E.M.; BARBOSA, J.D.; MAIA, D.S.; TOKARNIA C.H. Intoxicação natural e experimental por *Metternichia princeps* (Solanaceae) em caprinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32:903-911, 2012.

PROVENZA F.D., PFISTER J.A. & CHENEY C.D. Mechanisms of learning in diet selection with reference to phytotoxicoses in herbivores. **J. Range Manag**. 45:36-45. 1992.

Radostits O.M., Blood D.C. & Gay C.C. 1994. Veterinary Medicine. Baillière Tindall, London.

RALPH, W. S. Sistema Nervoso Central. In: THOMSON, R.G. (Ed.), **Patologia Veterinária Especial**. São Paulo: Manole, 1990. p. 579-643.

Reece, William O (Ed.). Dukes fisiologia dos animais domésticos. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017

REIS S.D.S., OLIVEIRA R.S., MARCELINO S.A.C., MACÊDO J.T.S.A., RIET-CORREA F., PIMENTEL L.A. & PEDROSO P.M.O. 2016. Congenital malformations and other reproductive losses in goats due to poisoning by Poincianella pyramidalis (Tul.) L.P. Queiroz (=Caesalpinia pyramidalis Tul.). **Toxicon** 118:91-94.

RIET- CORREA, F.; MEDEIROS, R.M.T.; BEZERRA, C.W.C**. Plantas tóxicas do Nordeste**. Patos, PB: Sociedade Vicente Palloti Editora, 2011. 78p.

RIET-CORREA F., BEZERRA C.W., MEDEIROS M.A., SILVA T.R., MIRANDA NETO E.G. & MEDEIROS R.M. Poisoning by *Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk in sheep and cattle. **J. Vet. Diag. Invest**. 26(3):412-417, 2014.

RIET-CORREA F., MEDEIROS R.M.T. E DANTAS A.F. **Plantas Tóxicas da Paraíba**. SEBRAE, João Pessoa: p.9-54, 2006.

RIET-CORREA F., MEDEIROS R.M.T., PFISTER J.A. & S. MENDONÇA F.S. Toxic plants affecting the nervous system of ruminants and horses in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 37(12):1357-1368, 2017.

RIET-CORREA F.; TABOSA I.M.; AZEVEDO E. O.; MEDEIROS R.M.T.; SIMOES S.V.D.; DANTAS A. F.M.; ALVES C. J.; NOBRE V.M.T.; Athayde A.C.R.; Gomes A.A.; Lima E. F. **Semiárido em foco**. Patos: UFCG, 1 (1): 56-57, 2003.

RIET-CORREA, F., MEDEIROS, R.M.T., PFISTER, J., SCHILD, A.L. E DANTAS A.F.M. Poisoning by Plants, Mycotoxins and related Substances, In__ **Brazilian Livestocks**. UFCG, Campina Grande-PB. 2009. 246p.

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**, 21 (1):38-42, 2001.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T.; TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J. Toxic plants for livestock in Brazil: economic impact, toxic species, control measures and public health implications. In: Panter, K. E.; Wierenga, T. L.; Pfister, J. A. (ed.). **Poisonous plants: global research and solutions**. Wallingford: CAB International, 2007. p. 2-14.

ROCHA, B.P. Métodos diagnósticos de intoxicações por plantas que contém swainsonina em ruminantes. Recife,PE. In: **Dissertação**, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016.

SANTOS D.S., SILVA C.C.B., ARAÚJO V.O., SOUZA M.F., LACERDA-LUCENA P.B., SIMÕES S.V.D., RIET-CORRÊA F. & LUCENA R.B. Primary photosensitization caused by ingestion of Froelichia humboldtiana by dairy goats. Toxicon 125:65- 69, 2016.

SANTOS, J.R.S.; DANTAS, A.F.M.; RIET-CORREA, F. Malformações, abortos e mortalidade embrionária em ovinos causada pela ingestão de *Mimosa tenuiflora* (Leguminosae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32(11):1103-1106, 2012.

SANTOS, J.R.S.; LOPES, J.R.G.; MEDEIROS, M.A.; CAMPOS, E.M.; FEITOSA, T.F.; MEDEIROS, R.M.T.; RIET-CORREA, F. Mortalidade embrionária e abortos em cabras causada pela ingestão de *Poincianella pyramidalis*. **Anais** Congresso Nacional de Diagnóstico Veterinário, Campo Grande, MS. 2014.

SATURNINO, K. C., MARIANI, T. M., BARBOSAFERREIRA, M., BRUM, K. B., FERNANDES, C. E. D. S. & LEMOS, R. A. A. Intoxicação experimental por *Brachiaria decumbens* em ovinos confinados. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, 30, 195-202, 2010.

SILVA FILHO G.B., CHAVES H.A.S., BRAGA T.C., LEMOS B.O., ALMEIDA V.A., SOUZA F.A.L., EVÊNCIO-NETO J. & MENDONÇA F.S. Intoxicação espontânea pelas folhas de Ricinus communis em caprinos no Agreste de Pernambuco. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**. 36(Supl.2):206-207, 2016.

SILVA FILHO G.B., CHAVES H.A.S., BRAGA T.C., LEMOS B.O., ALMEIDA V.A., SOUZA F.A.L., EVÊNCIO-NETO J. & MENDONÇA F.S. Intoxicação espontânea pelas folhas de Ricinus communis em caprinos no Agreste de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 36(Supl.2):206-207, 2016.

SILVA L.C.A., PESSOA D.A.N., LOPES R.G., SANTOS J.R.S., OLINDA R.G. & RIET-CORREA F. Embryonic death and abortions in goats caused by the ingestion of *Amorimia septentrionalis.* Pesq. Vet. Bras. 37(12):1401-1404. 2017.

SILVA, D.M.; RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R.M.T.; OLIVEIRA, O.F. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos no Seridó Ocidental e Oriental do Rio Grande do Norte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 26 (4): 223-236, 2006.

SOTO-BLANCO, B.; FONTENELE-NETO, J.D.; SILVA, D.M.; REIS, P.F.C.C. & NÓBREGA, J. E. Acute cattle intoxication from *Nerium oleander* pods. Trop. Anim. Health Prod. 38(6):351-354, 2006.

SOUSA, M.A.N.; COSTA, E.L.; MELO, N.J.A.; FILHO, E.F.S. Intoxicações naturais e experimentais em *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (pereiro). **Revista Saúde e Ciência,** 3(3):229-239, 2014.

SOUZA P.E.C., OLIVEIRA S.S., AGUIAR-FILHO C.R., CUNHA A.L.B., ALBUQUERQUE R.F., EVÊNCIO-NETO J., RIET-CORREA F. & MENDONÇA F.S. Primary photosensitization in cattle caused by Froelichia humboldtiana. Res. **Vet. Sci**. 93(3):1337-1340. 2012.

TABOSA I.M., RIET-CORREA F., BARROS S.S., SUMMERS B.A., SIMÕES S.V.D., MEDEIROS R.M.T. & NOBRE V.M.T. Neurohistologic and ultrastructural lesions in cattle experimentally intoxicated with the plant Prosopis juliflora. **Vet. Pathol**. 43(5):695-701. 2006.

TABOSA, I. M.; SOUZA, J. C. A.; BARBOSA-FILHO, J. M.; ALMEIDA, R. N.; GRAÇA, D. L.; RIET-CORREA, F. Neuronal vacuolation of the trigeminal nuclei in goats caused by the ingestion of *Prosopis juliflora* pods (mesquite beans). **Veterinay and Human**. **Toxicology**, 42:155-158, 2000.

TEIXEIRA, V. A.; COELHO, M. F. B.; MING, L. C. Poaia [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stoves]: aspectos da memória cultural dospoaieiros de Cáceres - Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais,** 14 (2):335-343, 2012.

THOMSETT L.R. Skin conditions. **In:** Andrews A.H., Blowey R.W., Boyd H. & Eddy R.G. (Eds), Bovine Medicine, Diseases and Husbandary of Cattle. 2nd ed. Wiley-Blackwell, Hoboken, New Jersey, p.875-889, 2004.

TOKARNIA C.H., CHAGAS B.R., CHAGAS A.D. & SILVA H.K. 1997. Anemia hemolítica causada por Ditaxis desertorum (Euphobiaceae) em bovinos. Pesq. Vet. Bras. 17:112-116.

TOKARNIA C.H., DÖBEREINER J. E PEIXOTO P.V. Poisonous plants affecting livestock in Brazil: Review. **Toxicon** 40:1635-1660, 2002.

TOKARNIA, C. H., PEIXOTO, P. V., GAVA, A. & DÖBEREINER, J. Intoxicação experimental por *Stryphnodendron coreaceum* (fam. Leg. Mimosoideae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 11(1): 25-29, 1991.

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

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V.; BARBOSA, J. D.; BRITO, M. de F.; SILVA, M. F. **Plantas Tóxicas da Amazônia a Bovinos e Outros Herbívoros**. Manaus: INPA, 2007. 98 p.

TOKARNIA, C.H.; BRITO, M.F.; DRIEMEIER, D.; COSTA, J.B.D; CAMARGO, A.J.R. Aborto em vacas na intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 18(1):35-38, 1998.

TOKARNIA, C.H.; DOBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Helianthus, 2000, 320p.

VASCONCELOS J., VIEIRA J. G. P., Vieira E. P. P. Plantas tóxicas: Conhecer para prevenir. **Revista Científica da UFPA**, 7(1) 2009.

VASCONCELOS J.S., RIET-CORREA F., DANTAS A.F.M., MEDEIROS R.M.T., GALIZA G.J.N., OLIVEIRA D.M. & PESSOA A.F.A. Intoxicação por *Mascagnia rigida* (Malpighiaceae) em ovinos e caprinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 28(10):521-52, 2008.

4.1 Artigo 1

Plantas tóxicas para ruminantes no Agreste Meridional de Pernambuco, Brasil[1]

Jaianne K. A. Melo[2], Taciana R.R. Ramos[3], Fábio S. Mendonça[4*]

RESUMO. –Melo J.K.A., Ramos T.R.R., & Mendonça F.S. 2020. **Plantas tóxicas para ruminantes no Agreste Meridional de Pernambuco, Brasil.** *Pesquisa Veterinária Brasileira 00(0):00-00.* Laboratório de Diagnóstico Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil. E-mail fabio.mendonca@pq.cnpq.br

Em levantamento feito nos anos de 2018 e 2019 no agreste meridional do estado de Pernambuco, com o objetivo de conhecer as plantas tóxicas para ruminantes e determinar as espécies de maior importância para região, foram visitadas propriedades rurais em 19 municípios. Para isso foram realizadas entrevistas com 95 produtores. De acordo com o levantamento, *Amaranthus spinosos* (bredo), *Mimosa tenuiflora* (jurema preta), *Sida* spp. (vassourinha), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Manihot esculenta* (mandioca), *Prosopis juliflora* (algaroba), *Crotalaria retusa* (guizo-de-cascavel) e *Solanum paniculatum* (jurubeba), são plantas de maior ocorrência na região, responsáveis por mortes de animais, ocasionando prejuízos aos produtores. Com base nos formulários investigativos, verificou-se também que as plantas de maior importância para região, de acordo com a frequência de surtos relatados são: *Manihot esculenta* (mandioca), *Palicourea aeneofusca* (erva-de-rato), *Brachiaria* spp. (braquiária), *Indigofera suffruticosa* (anil), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Ricinus communis* (mamona) e *Cestrum axillare* (coreana). Surtos isolados de intoxicação por *Ipomoea asarifolia* e *Dieffenbachia* sp. foram relatados por produtores. Outras plantas que representaram menor importância na região foram *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Froelichia humboldtiana, Combretum glaucocarpum* (sipaúba)*, Mimosa tenuiflora* (jurema preta) e *Nerium oleander* (espirradeira). A partir desse estudo constatou-se que os grupos de plantas de maior importância para região são as que causam alterações hepáticas e fotossensibilização primária, alterações no sistema nervoso central e as cianogênicas. Destacando-se *Manihot esculenta* como a espécie de maior importância para o Agreste Meridional de Pernambuco.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Plantas tóxicas, intoxicação, ruminantes, agreste, Pernambuco, Brasil.

ABSTRACT.- [Toxic plants for ruminants in the Agreste Meridional of Pernambuco, Brazil]. In a survey carried out in the years 2018 and 2019, in the southernmost of the state of Pernambuco, with the objective of knowing toxic plants for ruminants and determining how species of greater importance to the region, public areas were visited in 19 municipalities. For this, interviews were carried out with 95 producers. According to the survey, *Amaranthus spinosos* (bredo), *Mimosa tenuiflora* (black jurema*), Sida* spp. (broom), *Enterolobium contortisiliquum* (monkfish), *Manihot esculenta* (cassava), *Prosopis juliflora* (mesquite), *Crotalaria retusa* and *Solanum paniculatum* (jurubeba), are large plants in the region, causing losses to producers. Based on investigative forms, the most important plants for the region were also found, according to the frequency of related outbreaks: *Manihot esculenta* (cassava), *Palicourea aeneofusca* (rat grass), *Brachiaria* spp. (brachiaria), *Indigofera suffruticosa* (indigo), *Enterolobium contortisiliquum* (monkfish), *Ricinus communis* (castor) and *Cestrum axillare* (Korean). Selected outbreaks of poisoning by *Ipomoea asarifolia* and *Dieffenbachia* sp. were listed by producers. Other plants that represent less importance in the region were *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Froelichia humboldtiana*, *Combretum glaucocarpum* (sipaúba), *Mimosa tenuiflora* (black jurema) and *Nerium oleander* (oleander). From this study it was found that the groups of plants with greater importance for the region are the cause of liver changes, changes in the central nervous system and as cyanogenic. Standing out *Manihot esculenta* as a species of greater importance for Agreste Meridional de Pernambuco.

INDEX TERMS: Toxic plants, intoxication, ruminants, agreste, Pernambuco, Brazil.

Recebido em.....

Aceito para publicação .....

[2]Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil.

[3]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns. Avenida Bom Pastor, s/n, Boa Vista, Garanhuns 55292-270, Brasil.

[4]Laboratório de Diagnóstico Animal, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil.

* Autor para correspondência. E-mail: fabio.mendonca@pq.cnpq.br

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma vasta riqueza da flora com grande número de espécies vegetais, algumas delas, apresentam princípios tóxicos capazes de promover distúrbios na homeostase do organismo animal (Barbosa et al. 2007). Os problemas com intoxicação por ingestão de planta em animais não é algo recente, há relatos de intoxicação em bovinos desde a sua introdução, pelos portugueses, em pastagens nativas brasileiras (Riet-Correa et al. 2001).

O número de plantas tóxicas tem crescido nos últimos anos, devido ao empenho dos grupos de pesquisa na área e aos levantamentos regionalizados, que em 2004 apontavam 113 espécies e 64 gêneros de plantas tóxicas (Riet-Correa et al. 2007). Em 2008 o número passou para 122 espécies e 71 gêneros (Riet-Correa et al. 2009), no ano de 2012, esse número aumentou para 130 espécies e 79 gêneros (Tokarnia et al. 2012). No cenário atual, estão descritas, aproximadamente, 139 espécies de plantas tóxicas de interesse pecuário (Mendonça et al. 2018, Brito et al. 2019a, Melo et al. 2019), distribuídas em vários biomas como: Caatinga, Mata Atlântica, Cerrado e Pampa (Riet-Correa et al. 2011).

As intoxicações por ingestão de plantas estão entre as três principais causas de morte de bovinos no Brasil, junto a raiva dos herbívoros e botulismo (Tokarnia et al. 2012), fato que acarreta em grandes perdas econômicas, direta e indireta, a produção pecuária nacional. De acordo com Tokarnia et al (2000), planta tóxica de interesse pecuário é definida como todo vegetal que, ingerido sob condições naturais, é capaz de causar danos à saúde ou mesmo a morte do animal. Cada região do país possui suas particularidades, as quais propiciam a ocorrência de espécies de planta tóxicas com grau de importância regional, associado a fatores predisponentes relacionados às características da vegetação, clima e sistema de criação (Tokarnia et al. 2007). A investigação das intoxicações por ingestão de plantas aumenta, consideravelmente, o número de informações e o surgimento de novas espécies (Silva et al. 2006). A falta de informação de Médicos Veterinários e produtores é um dos principais fatores que contribui para o aumento dos casos de intoxicação por plantas, bem como, o surgimento de diagnóstico errôneo (Rissi et al. 2007).

O Nordeste do Brasil, com uma área territorial que corresponde a 18,27% do território nacional, apresenta características particulares, dentre elas, a predominância do bioma de caatinga, clima semiárido com solos rasos e pedregosos, longos períodos de estiagem e relevo variável (Araújo 2011). Possui a pecuária como um dos pilares da economia, a qual vem se consolidando ao longo dos anos. O sistema de criação adotado é, prevalentemente, extensivo e semiextensivo, fator que tem contribuído para o surgimento de surtos de intoxicação por plantas, uma vez que os vegetais são a base da alimentação de ruminantes e equídeos (Magalhães et al. 2013).

O estado de Pernambuco tem registrado números surtos de intoxicação em ruminantes e equídeos nos últimos anos, acometendo todos os sistemas orgânicos, como os relatos de intoxicação por *Froelichia humboldtiana* (Silva Filho et al. 2020), *Merremia macrocalyx* (Brito et al. 2019a), *Talisia esculenta* (Melo et al. 2019), *Ricinus communis* (Albuquerque et al. 2014, Brito et al. 2019b), *Poincianella pyramidalis* (Correia et al. 2017a, Souza et al. 2018), *Prosopis juliflora* (Almeida et al. 2017), *Palicourea aeneofusca* (Brito et al. 2016), *Amaranthus spinosus* (Andrade Neto et al. 2016), *Enterolobium contortisiliquum* (Olinda et al. 2015), espécies da família Convolvulaceae (Mendonça et al. 2012, Lima et al. 2013), *Solanum paniculatum* (Guaraná et al. 2011). Embora haja um quantitativo considerável de planta tóxicas comprovadas, por meio de experimentos nas espécies afetadas, há ainda inúmeras plantas não descritas que causam surtos de natureza esporádicas e restritas a determinadas regiões (Tokarnia et al. 2012).

Pesquisas de plantas tóxicas em região com pouca ou ausência de estudos é de fundamental importância para construir um panorama da ocorrência e frequência de intoxicações por ingestão das mesmas (Riet-Correa et al. 2006). Assim como possibilita a implantação de medidas profiláticas direcionadas às perdas econômicas diretas e indiretas à produção (Nascimento et al. 2018a). Levantamentos sistemáticos por regiões do país promovem um aumento significativo no quantitativo de plantas comprovadamente tóxicas (Silva et al. 2006) em que o número de plantas tóxicas passou de 8 para 21 na região. Portanto, o objetivo do presente estudo foi conhecer as plantas tóxicas para ruminantes e determinar as espécies de maior importância para o Agreste Meridional de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na região do Agreste Meridional de Pernambuco, a qual é composta por 27 municípios e está geograficamente localizada na Mesorregião do Agreste e do Sertão Pernambucano, sendo uma área intermediária entre a Zona da Mata e o Sertão, com uma área total de 10.828 km² e envolve as Microrregiões do Vale do Ipanema, Vale do Ipojuca e Garanhuns (CPRH 2008). O clima é semiárido, apresentando temperaturas elevadas durante todo o ano e chuvas irregulares e, por vezes, escassas. A vegetação é marcada pelo bioma da caatinga com vegetação

caducifólia. Tradicionalmente é uma região voltada para a pecuária, sendo conhecida como a maior bacia leiteira do estado. Para determinar a ocorrência de plantas tóxicas e a frequência de surtos de intoxicação na região do Agreste Meridional de Pernambuco, foram entrevistados 95 produtores rurais durante o período de abril 2018 a maio 2019 em 19 municípios, sendo eles: Angelim, Bom Conselho, Brejão, Caetés, Calçado, Canhotinho, Correntes, Garanhuns, Iati, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmeirina, Paranatama, Saloá, São João e Terezinha.

Os municípios foram selecionados de acordo com as localizações dentro de cada mesorregião (Agreste e Sertão), para ter uma maior abrangência territorial e também de acordo com a vegetação existente. Foram feitas visitas em 5 propriedades por município, totalizando 95 propriedades de pequeno e médio porte, cuja principal fonte de renda e a pecuária. As propriedades visitadas foram selecionadas com base na técnica de amostragem não-probabilística denominada *Snow ball* (Bola de neve), que utiliza a cadeia de referência, onde o primeiro produtor indicou o próximo a compor a pesquisa (Vinuto 2014).

O protocolo da entrevista constou na aplicação de três formulários investigativos (Anexo 2, 3, 4), com base na metodologia de Silva et al (2006) e aplicados após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os formulários 1 e 2 foram aplicados a todos os produtores, enquanto que o formulário 3 somente aqueles que se mostraram interessados em relatar surtos presenciados. No formulário 1 foi questionado sobre as plantas tóxicas de conhecimento dos produtores. Para auxiliar no reconhecimento das plantas tóxicas existentes na região pesquisada, foi elaborada uma cartilha (Riet-Correa et al. 2011 e Tokarnia et al. 2012) como material ilustrativo. O formulário 2 contemplou as plantas citadas como tóxicas pelos produtores, sem respaldo científico. Foi perguntado nome popular, espécie animal acometida, sistema orgânico afetado e sinais clínicos observados. Após entrevista, essas plantas foram coletadas e identificadas botanicamente por espécie e gênero. No formulário 3 se questionou as características das intoxicações observadas pelos produtores.

A análise de dados foi realizada de modo descritivo, estabelecendo uma relação entre as variáveis ocorrência de plantas tóxicas e frequência de relatos de surtos. Com base nas informações obtidas através dos formulários e inspeção a campo, os dados quali-quantitativos foram contabilizados e agrupados de acordo com a frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR) de ocorrência e submetidos a uma análise crítica.

A Frequência relativa dos produtores que reconheceram a planta, foi obtida, através da divisão do valor do reconhecimento da planta pelo total de produtores, e o resultado multiplicado por 100. No caso da frequência relativa dos surtos de intoxicação, a divisão foi feita pelo número de relatos de intoxicação por determinada espécie de planta, pelo total de casos registrados no Agreste Meridional de Pernambuco, e o resultado multiplicado por 100.

RESULTADOS

Os produtores mencionaram a ocorrência de 36 espécies de plantas tóxicas. Destas, 27 plantas foram reconhecidas pela equipe durante inspeção do campo e 21 espécies foram relatadas associadas a surtos de intoxicação em ruminantes e são apresentadas no quadro 1. Já a distribuição da frequência de surtos de intoxicação por sistema acometido, está evidenciado na figura 1.

Ocorrência de plantas tóxicas e frequência de intoxicações em ruminantes no Agreste Meridional de Pernambuco, Brasil.

Plantas Cardiotóxicas

Palicourea aeneofusca (erva de rato*).* Planta reconhecida por 30,52% (29/95) dos produtores em 11 municípios e localizada em áreas de mata. Foram relatados 11, 23% (20/178) de surtos de morte súbita associada ao exercício em bovinos e encontrada em quantidade moderada nas áreas visitadas. O diagnóstico presuntivo baseou-se nos sinais clínicos agudos, na localização da planta e na observação das partes da planta consumida. Segundo os proprietários, normalmente, os animais eram encontrados caídos e ao forçar o exercício iam a óbito. Os registros de intoxicação por *P. aeneofusca* ocorreram nos municípios de Angelim, Bom Conselho, Brejão, Canhotinho, Correntes, Jurema, Palmeirina, São João e Saloá.

Nerium oleander (espirradeira)*.* Um quantitativo de 75,78% (72/95) dos produtores, responderam conhecer a planta como ornamental em jardins e praças. Três produtores (3/178), afirmaram ter presenciado casos de intoxicação em suas propriedades. Um produtor no município de São João relatou ter perdido 2 bovinos, utilizados para tração de carro, após tê-los amarrado em uma cerca próximo a espirradeira, enquanto descarregava água em propriedade vizinha. Os animais ingeriram a planta e foram a óbito quando colocado para caminhar em retorno a propriedade. Em outro relato, o produtor mencionou que 2 caprinos pastoreavam nas proximidades do piquete e se intoxicaram após ingerirem

a planta posteriormente à poda. Os animais morreram 8 horas após ingestão. O período entre ingestão e morte dos animais foi de 8 a 12 horas após consumo.

Amorimia rígida (tingui) e *Amorimia septentrionalis.* Ambas espécies foram citadas somente por um produtor, que mencionou conhecê-las, porém, não as correlacionou a nenhum caso de intoxicação, e não sabia da toxicidade das mesmas.

A ocorrência de plantas cardiotóxicas e o registro dos surtos de intoxicação ocorridos no Agreste Meridional de Pernambuco estão descritos na figura 2.

Plantas Neurotóxicas

Várias espécies de plantas que provocam lesões no sistema nervoso central foram encontradas na região do Agreste Meridional de Pernambuco, contudo, a frequência de surtos de intoxicação em ruminantes foi moderada, como mostra a figura 3.

Ricinus communis (mamona). Sessenta e quatro produtores mencionaram a ocorrência da planta em 19 cidades componentes do Agreste Meridional de Pernambuco, porém, somente 7,86% (14/178) dos surtos, foram associados à intoxicação por ingestão de mamona. Os casos ocorridos foram correlacionados a períodos em que a planta estava seca ou murcha, pois, segundo os produtores, a planta apresenta melhor palatabilidade, com consequente aumento do consumo pelos animais. Os relatos de intoxicação ocorreram em dez municípios e foram relacionados a ingestão de semente, pericarpo e folhas. Os municípios onde ocorreram os casos de intoxicação foram: Caetés 21,42% (3/14) de surtos, Palmerina e Angelim 14,28% (2/14) de surtos, Canhotinho, Calçado, Jupi, Iati, Garanhuns, Brejão e Lagoa do Ouro 7,14% (1/14) dos surtos.

Prosopis juliflora (algaroba)**.** Setenta e nove produtores, 83,15%, relataram a ocorrência da planta na região, bem como, mencionaram que vagens da algaroba compõem a alimentação dos animais, sobretudo equídeos. Afirmaram ainda que a reconhecem como tóxica, porém, as utilizam em quantidade e tempo moderados. Cinco surtos, 2,8% do total de surtos na região, foram associados ao fornecimento de algaroba no cocho em grande quantidade (50% da alimentação), e após 3 meses do início do fornecimento os animais apresentaram dificuldade na mastigação, deglutição, protrusão da língua e perda de peso.

Ipomoea asarifolia (salsa). Sessenta e dois produtores, o que corresponde a 65,26%, mencionaram a ocorrência dessa planta em 18 dos municípios visitados. Porém, apenas seis surtos, 3,37% (6/178), foram presenciados em 6 propriedades distintas. Os relatos de surtos foram associados principalmente a espécie bovina e ocorreram na época de estiagem, onde houve redução da pastagem e a salsa se manteve verde e atrativa. Um produtor relatou a intoxicação em 12 bovinos adultos, lactentes, introduzidos em piquete de pastejo com predominância da salsa. Os animais após se alimentarem da planta apresentaram sinais clínicos de dispneia, andar cambaleante, salivação, tremores musculares, relutância em caminhar, episódios de quedas com evolução para decúbito permanente e morte no período de 2 dias após surgimento dos primeiros sinais clínicos.

Solanum paniculatum (jurubeba). Planta herbácea presente em 83,15% (79/95) das propriedades visitadas. Quatro produtores (2,24%), responderam ter presenciado surto de intoxicação pela jurubeba em sua propriedade. No município de Caetés, 3 bovinos lactentes foram acometidos e no município de Brejão registrou-se caso de intoxicação em caprino. Os animais eram criados em sistema extensivo e durante a época de escassez de chuvas, consumiram grande quantidade de *Solanum paniculatum* e apresentaram sinal clínico de opistótono, tremores musculares, quedas, incoordenação motora, decúbito e extensão dos membros anteriores.

Sida spp (vassourinha). Registrado a ocorrência em 90,52% (86/95) das propriedades visitadas. Os produtores mencionaram conhecer a planta e desconheciam o potencial tóxico da mesma. Apenas 1,12% (2/178) dos casos de intoxicação por ingestão de planta na região do Agreste Meridional de Pernambuco, foi correlacionado a vassourinha. Um surto ocorrido no município de Jupi acometeu 2 bezerros, os quais haviam sido colocados em área de pastagem com grande quantidade de *Sida spp.* No decorrer de duas semanas, o primeiro animal iniciou quadro clínico de incoordenação motora, andar cambaleante, tremores musculares, relutância em caminhar e queda. Em torno de 24 a 48 horas do aparecimento dos sinais clínicos no primeiro animal, foi observado o acometimento do segundo. Ambos foram a óbito no período de uma semana.

Talisia esculenta (pitomba). Árvore cujo fruto, pitomba, é amplamente consumido e conhecido na região Nordeste, inclusive no Agreste Meridional de Pernambuco. Setenta e um produtores, 74,73%, mencionaram cultivar a planta em áreas de pastagem e desconheciam o potencial tóxico da mesma, exceto, um produtor que relatou um surto ocorrido entre 2016 e 2017, no município de Brejão. Dez animais adoeceram, apresentando incoordenação motora, posição de ampla base, tremores de cabeça, timpanismo e fortes espasmos musculares, após o fornecimento de folhas

e frutos no cocho. Os animais apresentaram melhora clínica entre oito e quinze dias, posteriormente, a retirada do fornecimento da *T. esculenta.* A planta foi registrada em todos os municípios investigados do Agreste Meridional e estava amplamente difundida em meio a pastagem.

Ipomoea fistulosa (canudo*).* Quatorze produtores o que equivale a 14,73% em 11 municípios mencionaram a presença dessa planta em jardins, mas, não em área de pastagem e desconhecem sua toxicidade. Não houve relato de intoxicação associado a essa planta, a qual, foi encontrada em pequena quantidade nos municípios do Agreste Meridional.

Turbina cordata (batata-de-peba). Doze produtores, 12,63%, relataram a existência da planta na região do Agreste Meridional de Pernambuco, no entanto, desconheciam sua toxicidade. Não houve registro de surtos.

Merremia macrocalyx (cipó-de-balaio). Dezessete produtores (17,89%), afirmaram conhecer a planta e que a mesma brota logo após as primeiras chuvas, no entanto, não relataram caso de intoxicação.

Plantas Nefrotóxicas

Apenas duas espécies de planta nefrotóxicas foram registradas no Agreste Meridional de Pernambuco, sendo a *Amaranthus spinosus* amplamente difundido na região em mais quantidade, porém, a frequência de surtos de intoxicação em ruminantes foi esporádica, como mostra a figura 4.

Combretum glaucocarpum (sipaúba). Registrada a ocorrência por dezoito produtores (18,94%), em oito das cidades componentes do Agreste Meridional**.** Três casos de intoxicação foram mencionados, o que corresponde a 1,69% (3/178) da frequência de surtos de intoxicação e com ocorrência nos municípios de Terezinha, Garanhuns e Angelim. Um produtor informou ter plantado a sipaúba para utilizar a madeira na confecção de cercas. Todavia, cinco bovinos tiveram acesso a essa área, e ingeriram a planta. Em torno de duas semanas, os animais apresentaram sinais clínicos de edema subcutâneo, principalmente, na região do posterior, bem como, barbela, abdômen e tórax.

Amaranthus spinosus (bredo)*.* Planta herbácea encontrada e reconhecida em toda extensão da área pesquisada e presente nas pastagens inspecionadas. Somente um surto foi relatado pelos produtores na região, correspondendo a 0,56% (1/178) dos casos, e ocorreu em 2017, no município de São João. Foi informado que cinco bovinos adoeceram, dois morreram e outros três obtiveram melhora clínica. Os principais sinais clínicos relatados foram: apatia, anorexia, desidratação severa, edema submandibular e dos membros posteriores. A planta estava no período de brotação e era predominante na pastagem.

Plantas Cianogênicas

As plantas cianogênicas estão amplamente difundidas na região do Agreste Meridional de Pernambuco, com alta frequência de surtos de intoxicação em ruminantes, principalmente, pela espécie *Manihot esculenta*, como mostra a figura 5.

Manihot esculenta (mandioca). Cultura amplamente difundida na microrregião, mencionada por 83,15% (79/95) dos produtores e correlacionada a 38 surtos de intoxicação em 14 municípios. Foi citada como causadora de morte com curso agudo logo após ingestão, tanto da parte área e tubérculo, quanto dos seus subprodutos (manipueira e casca), o que equivale a 21,24% dos casos de intoxicação no Agreste Meridional. Segundo relatos, a ocorrência dos surtos estava associada em sua totalidade a ruminantes, principalmente, bovinos e à intoxicação acidental, devido ao acesso dos animais aos depósitos de manipueira e áreas de cultivo da mandioca. Um produtor relatou ter perdido dois bovinos após ter fornecido casca de mandioca, sem efetuar os devidos cuidados para com a volatilização do ácido cianídrico.

Piptadenia macrocarpa (angico). Cinquenta e quatro produtores, aproximadamente 56,84%, registraram a ocorrência dessa planta distribuída em 16 municípios visitados. Porém, apenas um produtor 0,56% (1/178) citou um caso de intoxicação ocorrido no município de Lajedo. Dois bovinos foram acometidos após o corte da árvore e desconhecimento da sua toxicidade pelo produtor, que deixou resquícios da planta na área de pastagem dos animais.

Piptadenia viridiflora (espinheiro). Vinte e quatro produtores, 25,26%, mencionaram conhecer a planta e tê-la em sua propriedade, porém, nenhum relatou caso de intoxicação.

Plantas hepatotóxicas e que causam fotossensibilização primária

Oito espécies de plantas hepatotóxicas e que causam fotossensibilização primária foram encontradas na região do Agreste Meridional de Pernambuco. A frequência de surtos de intoxicação em ruminantes, bem como a ocorrência dessas plantas são apresentadas na figura 6.

Brachiaria spp (capim braquiária). Capim encontrado em 70,52% (67/95) das propriedades visitadas na região estudada. Pastagem amplamente utilizada na região, bastante conhecida quanto ao seu potencial tóxico pelos produtores. O braquiária foi incriminado como causador de fotossensibilização em ruminantes, principalmente em animais provenientes de regiões que não o utilizam nas áreas de pastejo. Dezessete surtos de intoxicação foram registrados na região, o que equivale a 9,55%. Os bovinos acometidos apresentaram lesões de pele graves, principalmente, nas áreas despigmentadas. Mais da metade dos municípios visitados, 52,63% (10/19), mencionaram a ocorrência de, pelo menos, um surto de intoxicação pela espécie *B. decumbens.* Os municípios em que houve relato de surtos foram: São João, Angelim, Calçado, Caetés, Jupi, Jurema, Saloá, Bom Conselho, Lagoa do Ouro e Correntes.

Enterolobium contortisiliquum (tamboril). Árvore encontrada nos 19 municípios componentes da região do Agreste Meridional de Pernambuco e reconhecida como tóxica por 84,31% (80/95) dos produtores. Quatorze surtos de intoxicação foram relatados (7,86%), causando distúrbios no sistema digestório, quadro de fotossensibilização e aborto (esporádico) em ruminantes, que estavam em piquetes com grande quantidade de *E. contortisiliquum*. Um produtor mencionou desenvolvimento do quadro clínico de timpanismo e, nos animais de pelagem clara, área de fotossensibilização, decorrente do consumo das folhas e fruto do tamboril, após derrubada da árvore. Surtos de intoxicação foram relatados em 21,42% (3/14) dos casos em Bom Conselho, 14,28% (2/14) dos casos em Angelim, Terezinha e Paranatama e 7,14% (1/14) dos casos em São João, Calçado, Jupi, Iati e Lagoa do Ouro. Um proprietário do município de Angelim declarou que dois bovinos ingeriram as vagens do tamboril e desenvolveram um quadro clínico agudo de diarreia e timpanismo, bem como, lesões características de fotossensibilização. Um animal morreu e o outro obteve melhora clínica após retirada dos animais da pastagem.

Cestrum axillare (coerana). Cinquenta e quatro produtores conheceram a planta e relataram quatorze surtos de intoxicação o que corresponde a 7,86% dos relatos em 16 dos municípios pesquisados. Os municípios onde houve menção da toxicidade da coerana foram: Palmerina 21,42% (3/14) dos casos de intoxicação; Angelim, Saloá, Bom Conselho, Garanhuns e Brejão com 14,28% (2/14) e Lagoa do Ouro com 7,14% (1/14) dos surtos registrados. No município de Brejão, dois bovinos foram a óbito após consumirem a planta que foi podada e disposta em uma área próximo ao curral, possibilitando o acesso dos animais. Os quais apresentaram sinais clínicos de apatia, arqueamento dorsal, tremores musculares e sialorreia. A duração do quadro clínico foi de 2 dias e após os animais vieram a óbito.

Froelichia humboldtiana (ervanço). Sessenta e três produtores, o que corresponde a 66,31%, afirmaram que essa planta é amplamente distribuída em toda região do Agreste Meridional de Pernambuco. Quatro surtos de intoxicação (2,24%), foram descritos em 3 municípios e apresentaram quadro de fotossensibilização em 10 ovinos e em 2 bovinos nos municípios de Jupi, Bom Conselho e Iati. No município de Iati um produtor declarou que no período de estiagem adquiriu 8 ovinos e os introduziu em piquete no final do período de chuvas e início de brotação da pastagem e ervanço. Devido ao predomínio do ervanço na pastagem, houve consumo em grande quantidade pelos ovinos. Os animais apresentaram sinais clínicos de dermatite grave com descamação da pele na região dorsal e prurido intenso.

Crotalaria retusa (guizo-de-cascavel). Setenta e sete produtores, o que corresponde a 81,05%, informaram haver ocorrência da planta em todo o Agreste Meridional de Pernambuco. Porém, não encontrada em quantidade suficiente para ocasionar intoxicação.

Lantana camara (Chumbinho). Planta arbustiva citada por setenta e um produtores (74,73%), que mencionaram a ocorrência da planta na região, mas, não a associaram a casos de intoxicação em animais. Essa planta foi encontrada em todos municípios visitados.

Tephrosia cinerea (falso-anil). Trinta e seis dos produtores (37,89%), reconheceram a planta, mas, não conheciam seu potencial tóxico, assim como, não relataram casos de intoxicação relacionados a mesma.

Malachra fasciata (quiabo-bravo*)*. Dezesseis produtores (16,84%), responderam conhecer a planta e encontrá-la na região, mas, que dificilmente é observada na pastagem. A equipe de pesquisa não registrou a ocorrência dessa espécie no Agreste Meridional de Pernambuco. Nenhum caso de intoxicação foi mencionado.

Plantas que provocam anemia hemolítica

Indigofera suffruticosa (anil). Quarenta e nove produtores (51,57%) reconheceram a planta como tóxica e mencionaram a ocorrência na região. Dezesseis surtos foram citados, correspondendo a 8,98% da frequência de surtos. Todos os casos presenciados ocorreram na espécie bovina. Relatos de animais urinando sangue após pastejo em área infestada com anil, indicaram a ocorrência da intoxicação nos municípios de Parantama 31,25% (5/16) dos casos; Iati 25% (4/16) dos casos; Caetés 12,5% (2/16) dos casos e Bom Conselho, Lajedo, Jurema, Terezinha e Brejão com 6,25% (1/16) dos casos. Uma propriedade localizada no município de Paranatama de pequeno porte, com rebanho de gado leiteiro, após início do período de chuva e introdução dos animais em áreas de pastagem com predomínio de *I. suffruticosa*, ocasionou na intoxicação de três bovinos, que apresentaram urina de coloração vermelha escura e, ao final de dois dias, óbito. Em

todos os casos mencionados o quadro e desfecho foram semelhantes e nenhum animal evoluiu para melhora do quadro clínico.

Plantas que afetam o sistema reprodutor

Três espécies de plantas que provocam lesões no sistema reprodutor foram encontradas na região do Agreste Meridional de Pernambuco com frequência de surtos de intoxicação em ruminantes baixa, como o observado na figura 7.

Mimosa tenuiflora (jurema preta). É encontrada em abundância em toda a região do Agreste Meridional de Pernambuco. Estava presente em 97,89% (93/95) das propriedades visitadas e o potencial tóxico é desconhecido na maior parte da região. Incriminada por 3 produtores como causadora de malformações em ruminantes nos municípios Jurema, Lagoa do Ouro e Brejão; totalizou 1,69% (3/178) da frequência de registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional. Os produtores relataram que ao modificarem os animais de piquete de pastagem e os colocarem em locais com abundância da jurema preta, notaram o aparecimento de animais nascidos com malformações e aumento de casos de aborto.

Aspidosperma pyrifolium (pereiro). Trinta e dois dos produtores (33,33%), responderam conhecer a planta, assim como citaram a ocorrência em suas pastagens, sem associá-la a surtos de intoxicação. Apenas um caso foi registrado no município de Iati, correspondendo a 0,56% (1/178) dos casos. Um produtor correlacionou há ingestão de folhas secas da planta por 2 vacas prenhes, ao nascimento de prematuros e abortos. A área possuía grande quantidade da planta e os animais consumiram uma quantidade considerável da mesma, devido à estiagem provocar escassez de pastagem.

Poincianella pyramidalis (catingueira). Cinquenta e três produtores (55,78%) em 16 municípios mencionaram a existência dessa planta, no entanto, não houve registro de surtos de intoxicação. De acordo com os produtores a planta apresenta baixa palatabilidade e é consumida, principalmente, por caprinos.

Plantas que afetam o sistema digestório

Quatro espécies de plantas que provocam alterações no sistema digestório foram encontradas na região do Agreste Meridional de Pernambuco e citado a ocorrência pelos produtores. A frequência dos casos de intoxicação em ruminantes, bem como, a frequência da ocorrência dos surtos de intoxicação em ruminantes foi moderada, como mostra a figura 8.

Dieffenbachia spp (comigo-ninguém-pode). Quarenta e nove produtores (51,57%), expressaram conhecer a planta como ornamental e reconheciam-na como causadora de intoxicação, inclusive para humanos. A ocorrência da planta foi registrada em 18 municípios. Todos os registros foram de casos acidentais na espécie caprina. Foram citados seis casos de intoxicação, 3,37% (6/178), em 6 municípios, sendo eles: Jurema, Iati, Saloá, Correntes, Terezinha e Brejão. Foi relatado um caso em caprino, no município de Brejão. O animal obteve acesso à área de jardim da propriedade e a instalação do quadro clínico deu-se em menos de 1 hora após ingestão. Foi relatado quadro clínico de salivação, edema submandibular e protrusão da língua. Um produtor mencionou que dois animais obtiveram melhora clínica após tratamento com fornecimento de açúcar.

Portulaca oleracea (beldroega). Sessenta e nove produtores (72,63%), relataram a ocorrência da beldroega na região e a presença da planta na propriedade, principalmente nas proximidades do curral. Assim como informaram fornecer abundantemente aos animais, sobretudo aos suínos. Apenas 3 surtos, 1,68% (3/178), foram mencionados por produtores que afirmaram conhecer a toxicidade da beldroega. Os municípios que registraram as intoxicações foram Bom Conselho e Iati. Em Bom Conselho, um produtor relatou um caso de intoxicação em 2 bovinos, os quais apresentaram quadro de diarreia, timpanismo e decúbito esternal. Um animal morreu, três dias após início dos sinais clínicos e o outro se recuperou quando interrompido o fornecimento da planta.

Portulaca elatior. Planta herbácea e carnosa com folhas alternadas. Reconhecida por trinta produtores, (31,57%), registrada a ocorrência em 13 municípios e mencionada a utilização da mesma na alimentação de animais, principalmente suínos. Encontrada em grande quantidade em municípios com clima mais seco e vegetação de Caatinga. Quatro surtos foram mencionados pelos produtores, todos com ocorrência entre os meses de março a junho, logo após o início das primeiras chuvas.

Plumbago scandens (Louco). Sete produtores, 7,36% (7/95), citaram a ocorrência da planta, mas não a associaram a surtos na região, bem como não foi encontrada durante investigação a campo.

Centratherum punctatum (Perpétua). Quatorze produtores (14,73%), citaram a existência da planta na região e afirmaram que sua ocorrência nas áreas de pastagem diminuiu significativamente, depois dos episódios de seca na região. Nenhum caso de intoxicação foi mencionado.

Stryphnodendron coriaceum (Barbatimão). Quatorze produtores (14,73%), afirmaram reconhecer a planta na região, porém desconhecem sua toxicidade e utilizam-na como fitoterápico. Durante inspeção das pastagens nos municípios, a planta não foi encontrada. Não houve relato de intoxicação associada a essa planta.

DISCUSSÃO

As informações adquiridas através das entrevistas com os produtores e a investigação a campo, permitiram obter dados quanto a ocorrência, epidemiologia e importância das plantas tóxicas para ruminantes na região estudada. Considerando que a região do Agreste Meridional possui a maior bacia leiteira de Pernambuco, possuindo um rebanho de 281.905 bovinos, 103.458 ovinos e 34.961 caprinos, e que plantas tóxicas constituem um problema, sobretudo, para herbívoros, causando mortes e perdas econômicas, torna-se evidente a importância desse trabalho.

Na região do Agreste Meridional de Pernambuco, foi relatado pelos produtores a ocorrência de diferentes espécies de plantas conhecidas como tóxicas e outras que não estavam descritas associadas a intoxicações. Entretanto, algumas plantas, embora presentes nas pastagens, não estavam relacionadas com surtos de intoxicação o aumento ou diminuição dos surtos. Nesse sentido, os resultados dos gráficos apresentados nesse estudo, indicam que não há relação entre a ocorrência da planta e a frequência dos casos de intoxicação. Ou seja, é necessário que haja condições para que ocorra as intoxicações, tais como, disponibilidade da planta em quantidade suficiente, fome, facilitação social, palatabilidade e desconhecimento pelos animais (Tokarnia et al. 2012). Com relação às plantas tóxicas de maior importância para região, destacaram-se as plantas pertencentes aos grupos das hepatotóxicas e que causam fotossensibilização primária, cianogênicas e neurotóxicas, respectivamente. Conforme as figuras 2 a 8 que resumem o resultado da frequência de surtos de intoxicação por sistema e a ocorrência dessas plantas, respectivamente, é evidente que as intoxicações por plantas hepatotóxicas são as mais frequentes na região.

Brachiaria spp. foi relatada pelos produtores como responsável pelo maior número de surtos de fotossensibilização, entretanto, apesar de ser amplamente utilizada na formação de pastagem na região, representou 70,52% da frequência de ocorrência. Nos estados do Sergipe e Recôncavo da Bahia, segundo Nascimento et al. 2018a e Pedroso et al. 2018, ocorre maior número de casos de intoxicação por *Brachiaria* spp, na espécie ovina. Por outro lado, no Agreste Meridional de Pernambuco, a espécie mais acometida foi a bovina. De acordo com o relato dos produtores uma ação que pode ter contribuído para ocorrência dos surtos, foi a prática de introdução dos animais de reposição na pastagem de forma não gradativa. Embora animais criados em pastagem com capim braquiária sejam mais resistentes as intoxicações (Costa et al. 2011), a adaptação gradual dos ruminantes às pastagens pode evitar o surgimento de casos de fotossensibilização, conforme descrito por Nascimento et al (2018a).

Outra planta do grupo das hepatotóxicas responsabilizada pelos produtores como causa de intoxicação foi *Enterolobium contortisiliquum*, sendo a segunda planta do grupo de maior ocorrência na região e junto com *Cestrum axillare* (anteriormente *C. laevigatum*) a segunda mais associada a surtos. Os entrevistados relataram surtos em caprinos com lesões de fotossensibilização, além de sinais clínicos digestivos e aborto. Na literatura, Benício et al. (2007), descreveram surtos nessa espécie com sinal clínico de aborto, porém, com ausência de fotossensibilização. Já o *Cestrum axillare* (Coreana) pertencente às plantas tóxicas de maior importância no Brasil, foi associada a intoxicação em ruminantes nos municípios de Palmeirina, Brejão e Angelim, onde os produtores mencionaram morte dos animais em torno de 12 a 24 horas após ingestão. Devido ao conhecimento da toxicidade da planta pelos entrevistados, houve uma redução na frequência de intoxicações, graças a implantação de medidas preventivas, como arrancamento da planta e, em casos de grande quantidade de *C. axillare*, a área era cercada, evitando o acesso dos animais.

Outra planta amplamente distribuída no Nordeste é *Froelichia humboldtiana*, que foi encontrada em muitos municípios da região Agreste, porém, em quantidade moderada a baixa, não tendo prevalência significativa para causar intoxicação. Sendo relatado pelos produtores quatro surtos acometendo ovinos e bovinos e um surto na espécie equina. Adicionalmente, outra planta que provoca quadro de fotossensibilização primária é *Malachra fasciata*, no entanto, não foi mencionado nenhum caso de intoxicação por ingestão dessa planta e também não foi encontrada no campo pela equipe de pesquisa. O efeito tóxico dessa planta foi demonstrado em trabalho experimental realizado por Araújo et al. (2017), mediante a administração da planta a 3 ovinos por 21 dias. Segundo os produtores, a ocorrência dos surtos está associada após início das chuvas, porém, até o momento não há evidências que comprovem essa hipótese. Embora no estudo de Araújo et al. (2017) tenha sido relatada a intoxicação espontânea em ovinos no estado da Paraíba, não há menção quanto a epidemiologia da intoxicação. Portanto surtos espontâneos de *M. fasciata* deverão ser estudados para que se obtenha dados sobre as condições que levam a intoxicação.

Os produtores relataram quadro clínico que se assemelha a intoxicação por ingestão de *Indigofera suffruticosa*, uma das plantas de maior importância para o Agreste Meridional de Pernambuco, principalmente, para o município de Paranatama. Envolvida em frequentes surtos na região e apresenta sinais clínicos de hemoglobinúria com progressão para óbito dos animais, em concordância com os sinais descritos por Salvador et al (2010), bem como se assemelha ao quadro experimental descrito por Barbosa Neto et al (2001). O aparecimento dos primeiros sinais foi registrado, em média, entre 3 e 5 dias após introdução dos animais em área de pastejo contendo a planta. Todos os relatos dos produtores, mencionam que os animais que apresentaram hemoglobinúria, pastejavam em áreas infestadas com a *I. suffruticosa*, assim como, afirmaram conhecer o potencial tóxico da planta e que, portanto, evitam colocar rebanhos em locais com grande quantidade de *Indigofera suffruticosa*.

Apesar de todos os entrevistados conhecerem *Crotalaria retusa* (guizo de cascavel) e *Lantana camara* (chumbinho) e de serem encontradas em 81,05% e 74,73% da região do Agreste Meridional de Pernambuco, não houve relatos de surtos de intoxicação em animais. Recentemente foi descrita intoxicação natural em ovinos no Rio Grande do Norte (Câmara et al. 2019) e reprodução experimental (Silveira et al. 2018) por *Tephrosia cinerea*. No entanto, na região pesquisada neste estudo os produtores reconheciam a planta, porém, não tinham conhecimento do seu potencial tóxico.

As plantas cianogênicas apontadas pelos produtores como causadoras de intoxicação em ruminantes foram *Manihot esculenta*, *Piptadenia macrocarpa* e *Piptadenia viridiflora*, após quadro clínico superagudo. *Manihot esculenta* (mandioca) foi responsável pelo maior número de casos de intoxicação por plantas na região, principalmente, em decorrência do amplo cultivo e utilização na alimentação de ruminantes. Todavia, segundo os produtores, casos de intoxicação ocorreram devido a ingestão acidental da manipueira e ao fornecimento de maniva e tubérculos *ad libitum* no cocho. Adicionalmente mencionaram que não observaram correlação da ocorrência dos surtos com a época do ano, período seco ou chuvoso, diferentemente do descrito por Silva et al (2006), que associaram o surgimento dos casos, com o início do período de chuvas. Outra planta cianogênica encontrada na região foi *Piptadenia macrocarpa* (angico), que foi apontada pelos produtores como responsável por casos esporádicos de intoxicação. Na maioria dos casos a intoxicação ocorreu de forma acidental, quando os animais tiveram acesso a folhas ou ramos da árvore, após serem cortadas. Os trabalhos de inquéritos epidemiológicos da intoxicação por angico realizados por Silva et al. (2006) e Nascimento et al. (2018a) no Rio Grande do Norte e Sergipe, mencionam esses mesmos fatores como responsáveis pelos casos de intoxicação. *Piptadenia viridiflora* produz quadro clínico-patológico muito semelhante ao observado na intoxicação por *P. macrocarpa*, entretanto, não foi mencionada pelos produtores como responsável por intoxicações na região do Agreste.

Outro tipo de intoxicação importante na região é a causada por plantas neurotóxicas, incluindo *Sida* spp., *Solanum paniculatum*, *Prosopis juliflora*, *Talisia esculenta*, *Ricinus communis*, *Ipomea asarifolia*, *Merremia macrocalyx*, *Turbina cordata* e *Ipomea fistulosa*. De acordo com os dados obtidos, as plantas mais frequentes encontradas na região foram *Sida spp.*, *P. juliflora, S. paniculatum* e *Talisia esculenta*, respectivamente. *Sida* spp. foi reconhecida pelos produtores como planta invasora tóxica para ruminantes, provocando sinais clínicos de tremores de cabeça e pescoço, olhar atento, andar cambaleante e subdesenvolvimento (Furlan et al. 2008). Porém, devido a esse reconhecimento, a planta é constantemente combatida nas pastagens, fato que justifica os poucos relatos de surtos na região. Outra planta com ampla distribuição na região é *Prosopis juliflora* (algaroba), que foi responsabilizada pelos produtores, por apenas dois casos de intoxicação em ruminantes. A baixa frequência de surtos pode estar associada ao fato dos produtores utilizarem apenas 40% de algaroba na composição total da dieta. Sabe-se que vagens de algaroba podem ser administradas à caprinos em altas concentrações, de até 70% da dieta por períodos de até 6 meses, ou 50% por até um ano, sem que ocorra a intoxicação (Riet-Correa et al. 2012). Já ovinos para apresentar sinais de intoxicação, necessitam ingerir uma dieta contendo 80% das vagens de *P. Juliflora* durante 21 meses (Almeida et al. 2017).

Solanum paniculatum foi encontrada na maioria das propriedades visitadas, todavia, foi citado pelos produtores o raro consumo pelos ruminantes devido à baixa palatabilidade. Essa informação está de acordo com Guaraná et al. (2011) que afirma na maioria das ocasiões, que os bovinos não a consomem mesmo em condições de escassez de forragem. *Talisia esculenta* popularmente conhecida por pitombeira, é uma árvore cujos frutos são amplamente consumidos por seres humanos no Nordeste do Brasil. E foi descrita como causa de intoxicação em ovinos e bovinos (Riet-Correa et al. 2014, Melo et al. 2019). Apesar de estar presente na maior parte da região do agreste, apenas um produtor mencionou um único caso de intoxicação em bovinos. A maioria dos entrevistados, desconheciam e não acreditavam no potencial tóxico da planta, devido ao hábito de consumo dos frutos por eles.

Vários surtos de intoxicação por *Ricinus communis* (mamona), foram relatados pelos produtores. Em todos os surtos mencionados houve um fator epidemiológico em comum: a ocorrência dos surtos por ingestão das folhas, foi restrita a períodos de seca prolongada, onde a oferta de pastagens está diminuída. Esses relatos estão de acordo com o descrito na literatura (Tokarnia et al. 2012). Em bovinos a intoxicação está sempre associada a fome intensa, uma vez

que as folhas são pouco palatáveis (Albuquerque et al. 2014). Já em ovinos e caprinos a fome intensa, parece não ser a única condição que facilita a intoxicação pelas folhas de *R. communis*. Nos surtos de intoxicação relatados por Brito et al (2019), cabras foram criadas com pastagem suficiente, sem superlotação e com fornecimento adequado de água, sal mineral e ração comercial. A mesma situação foi relatada por Bianchi et al. (2018). Em relação a *Ipomea asarifolia*, sessenta e dois produtores mencionaram a ocorrência da planta na região do Agreste, e 6 surtos foram relatados em propriedades distintas. Esses surtos acometeram a espécie bovina e ocorreram durante a época de estiagem, onde há maior escassez de forragem, semelhante ao relatado por Carvalho et al. (2014) no Rio Grande do Norte. No entanto, a prática constante de retirada dos animais das pastagens, infestadas, contribuiu para a baixa prevalência da enfermidade na região.

Outro grupo de plantas encontradas na região Agreste, são as cardiotóxicas, que apresentam significativa importância na região. A espécie *Palicourea aeneofusca* (erva de rato) é conhecida por alguns produtores rurais da região e foi encontrada em quantidade moderada nas áreas visitadas, principalmente em áreas de mata. Porém, foi a segunda planta de maior importância para região, uma vez que possui alto potencial tóxico quando comparado a outros gêneros de plantas cardiotóxicas (Lee et al. 2012). Casos de intoxicação foram relatados pelos produtores, que mencionaram morte súbita de bovinos associada ao exercício. Segundo os entrevistados, normalmente, os animais eram encontrados caídos e ao forçar o exercício iam a óbito. *Nerium oleander* foi a planta cardiotóxica de maior ocorrência na região, pois é amplamente utilizada como planta ornamental. Contudo de acordo com os produtores, surtos de intoxicação são esporádicos, e quase sempre estão associados a ingestão acidental da planta pelo animal. Um produtor citou a morte súbita de dois bezerros que ingeriram a planta seca após tê-las queimado. O que indica que a dessecação tem pouco efeito sobre a toxicidade da planta (Tokarnia et al. 2012). *Amorimia rígida* e *Amorimia septentrionalis* são as plantas cardiotóxicas mais importantes do Nordeste do Brasil, segundo Nascimento et al (2018b) e estão relacionadas a morte súbita. No entanto, na região do Agreste Meridional foram raramente mencionadas associadas a intoxicações pelos produtores. Durante a inspeção a campo, não houve registro de ocorrência nos municípios visitados, sugerindo que a importância destas espécies para o Nordeste não se estende ao Agreste Meridional de Pernambuco.

As plantas nefrotóxicas apontadas como tóxicas na região foram *Combretum glaucocarpo* e *Amaranthus spp.* A espécie *C. glaucocarpo,* considerada a planta nefrotóxica mais importante do Brasil, apresentou surtos esporádicos na região, além de ser pouco conhecida pelos produtores. Os casos de intoxicação em ruminantes ocorreram no início do período chuvoso, assim como nos surtos de intoxicação relatados por Mello et al (2010). Outra planta nefrotóxica mencionada na região foi a *Amaranthus* sp., uma planta invasora de terrenos baldios e lavouras cultivadas em solos ricos em matéria orgânica (Tokarnia et al. 2012) a qual, foi encontrada em todo Agreste Meridional. Entretanto, foi registrado apenas um caso suspeito de intoxicação.

Afecções do sistema reprodutor e digestivo causado por plantas na região, não apresentaram importância significativa, tendo em vista, a baixa frequência de surtos de intoxicações. No entanto, foi registrado grande ocorrência de três espécies de plantas que causam alterações no sistema reprodutor. *Mimosa tenuiflora* é uma planta amplamente difundida no Nordeste e está relacionada a casos de malformação e aborto (Santos et al. 2012). Segundo relato dos produtores, houve apenas três casos suspeitos de intoxicação em caprinos na região, associado a épocas de seca e escassez de pastagem. *Poincianella pyramidalis* interfere no desempenho reprodutivo de ruminantes, especialmente em caprinos (Souza et al. 2018), porém, na região do Agreste Meridional de Pernambuco não houve relatos de surtos de intoxicação. Já *Aspidosperma pyrifolium* foi associada a apenas um caso de intoxicação, que ocorreu após a árvore ter sido cortada e deixada na área de pastejo dos animais.

Em relação às plantas que causam distúrbios digestivos, dois produtores mencionaram a toxicidade da *Portulaca oleracea* (beldroega). Esta planta encontra-se difusamente distribuída por toda região. Alguns produtores relataram desconhecimento de sua toxidez e por isso forneciam em grande quantidade para ruminantes e suínos. Três surtos em bovinos associados a beldroega foram mencionados pelos produtores. *Portulaca elatior* provoca surtos de intoxicação após as primeiras chuvas, ocasionando comprometimento digestivo e sintomatologia nervosa. No entanto, não se pode afirmar qual seria o sistema primário de acometimento, pois sua patogenia ainda é pouco esclarecida. Todavia, devido às lesões macroscópicas ocorrerem principalmente no sistema digestório, essa planta foi alocada no grupo das espécies que causa alterações nesse sistema.

Surtos isolados também foram registrados com *Dieffenbachia* spp., planta ornamental encontrada ao redor das casas das propriedades rurais e ingeridas, acidentalmente por caprinos. A planta contém oxalato e causa um processo inflamatório agudo, causando irritação na boca e língua (Silva et al. 2006). É uma planta conhecida como tóxica por alguns produtores, principalmente, para crianças (Loretti et al. 2003) e devido esse fato pouco utilizada na região do Agreste Meridional de Pernambuco para ornamentar jardins ou mesmo áreas da casa. Os sinais clínicos observados nos animais acometidos foram salivação, edema de face e língua.

CONCLUSÃO

Os resultados desse trabalho mencionam casos de intoxicação de acordo com o relato dos produtores, onde a maioria reconhece as plantas tóxicas de importância para a região do Agreste Meridional de Pernambuco, no entanto, alguns desconhecem seu potencial tóxico. Logo, estudos como este, permitem um esclarecimento imediato ao produtor, acrescentando informações importantes sobre a toxicidade, profilaxia e controle das plantas tóxicas no estado de Pernambuco. Adicionalmente, reforçam a importância de trabalhos que unam pesquisa e extensão, garantindo uma resposta considerável para a sociedade.

Agradecimentos. Ao CNPq (Processo 133138/2018-6) por garantir o suporte financeiro necessário para o desenvolvimento deste estudo.

Conflito de interesse. Os autores declaram não haver conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

Albuquerque S.S.C., Rocha B.P., Albuquerque R.F., Oliveira J.S., Medeiros R.M.T., Riet-Correa F., Evêncio-Neto J. & Mendonça F.S. 2014. Spontaneous poisoning by *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) in cattle. Pesquisa Veterinária Brasileira, 34(9):827-831.

Almeida V.M., Rocha B.P., Pfister J.A., Medeiros R.M.T., Riet-Correa F., Chaves H.A.S, Silva Filho G.B. & Mendonça F.S. 2017. Spontaneous poisoning by *Prosopis juliflora* (Leguminosae) in sheep. Pesquisa Veterinária Brasileira, 37(2):110- 114.

Andrade-Neto A. Q., Souza J. C. A., Mendonça C. L., Riet-Correa F., Melo-Neto G. B., Cajueiro J. F. P & Afonso J. A. B. 2016. Intoxicação natural por *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae) em bovinos no Agreste do estado de Pernambuco, Ciência Veterinária Trópicos, 19 (1).

Araújo, S.M.S. A Região Semiárida do Nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. 2011. Rios Eletrônica – Revista Cientifica da FASETE, 5: 89-98.

Araújo V. O., Oliveira Neto T. S., Simões S. V. D., Silva T. K. F., Riet-Correa F. & Lucena R. B. 2017. Primary photosensitization and contact dermatitis caused by *Malachra fasciata* Jacq. N.V. (Malvaceae) in sheep. Toxicon, 138:184–187

Barbosa Neto J.D., Oliveira C.M.C., Peixoto P.V., Barbosa I.B.P., Ávila S.C. & Tokarnia C.H. 2001. Anemia hemolítica causada por *Indigofera suffruticosa* (Leg. Papilionoideae) em bovinos. Pesquisa Veterinário Brasileira, 21(1):18-22.

Barbosa R.C., Riet-Correa F., Lima E.F., Medeiros R.M.T., Guedes K.M.R, Gardner D.R., Molyneux R.J. & Melo L.E.H. 2007. Experimental swainsonine poisoning in goats ingesting *Ipomoea sericophylla* and *Ipomoea riedelii* (Convolvulaceae), Pesquisa Veterinária Brasileira, 27(10):409-414.

Benicio T.M.A., Nardelli M.J., Nogueira F.R.B., Araújo J.A.S. & Riet-Correa F. 2007. Intoxication by the pods of *Enterolobium contortisiliquum* in goats, p.67-71. In: Panter K.E., Wierenga T.L. & Pfister J.A. (Eds), Poisonous Plants. Global Research and Solutions. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, UK.

Bianchi M.V., Vargas T.P., Leite Filho L.V.R., Guimarães L.L.B., Heck L.C., Pavarini S.P. & Driemeier D. 2018. Intoxicação espontânea por *Ricinus communis* em ovinos. Acta Scient. Vet. 46(1):1-4

Brito L.B.D., Albuquerque R.F., Rocha B.P., Albuquerque S.S., Lee S.T., Medeiros R.M.T., Riet-Correa F. & Mendonça, F.D.S. 2016. Spontaneous and experimental poisoning of cattle by *Palicourea aeneofusca* in the region of Pernambuco and induction of conditioned food aversion. Ciência Rural, 46(1):138-143

Brito L.B., Silva Filho G.B., Chaves H.A.S., Nascimento A.L.O., Braga T.C., Pfister J., Riet Correa F. & Mendonça F.S.. 2019a. Spontaneous and experimental poisoning by *Merremia macrocalyx* (Convolvulaceae) in cattle. Pesquisa Veterinária Brasileira, 39(7):447-453.

Brito L. B, Riet-Correa F., Almeida V. M., Silva Filho G. B, Chaves H. A. S., Braga T. C., Evêncio Neto J. & Mendinça F. S. 2019b. Spontaneous poisoning by *Ricinus communis* leaves (Euphorbiaceae) in goats. Pesquisa Veterinária Brasileira, 39(2):123-128.

Câmara A.C.L., Antunes J.M.A.P., Meireles C.M.M.O., Borges P.A.C., Soto-Blanco B. 2019. Intoxicação natural por *Tephrosia cinerea* em ovinos na região Oeste do Rio Grande do Norte. Acta Sci. vet**.** *47(suppl.1): Pub. 391*

Carvalho L.K.F., Dantas A.F.M., Riet-Correa F., Pires J.P.S. & Silva F.O.R. 2014. Intoxicação por *Ipomoea asarifolia* em bovinos e ovinos no Rio Grande do Norte. Pesquisa Veterinária Brasileira, 34(11):1073-1076.

Correia D.A.B., Neto G.B.M., Gomes D. L.S. & Torres M.B.A.M. 2017a. Malformações congênitas e abortos induzidos experimentalmente pela ingestão de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (catingueira) em ovelhas. Pesquisa Veterinária Brasileira, 37(12):1430-1436.

Costa A.M.D., Souza D. P. M., Cavalcante T. V., Araújo V. L., Ramos A. T & Maruo V.M. 2011. Plantas tóxicas de interesse pecuário na região do Ecótono Amazônia e cerrado. Acta Veterinaria Brasilica. Araguaína, Norte do Tocantins. 5(1):317-324.

Furlan F.H., Lucioli J., Veronezi L.O., Traverso S.D. & Gava A. 2008. Intoxicação experimental por *Sida carpinifolia* (Malvaceae) em bovinos. Pesquisa Veterinária Brasileira, 28(1):57-62.

Guaraná E.L.S., Riet-Correa F., Mendonça C.L., Medeiros R.M.T., Costa N.A. & Afonso J.A.B. 2011. Intoxicação por *Solanum paniculatum* (Solanaceae) em bovinos. Pesquisa Veterinária Brasileira, 31 (1): 59-64.

Lee S.T., Cook D., Riet-Correa F., Pfister J.A., Anderson W.R., Lima F.G. & Gardner D. 2012. Detection of monofluoracetate in *Palicourea* and *Amorimia* species. Toxicon. 60(5):791-796.

Lima D.D.C.C., Albuquerque R.F., Rocha B.P., Barros M.E.G., Gardner D.R., Medeiros R.M.T., Riet-Correa F. & Mendonça F.S. 2013. Doença de depósito lisossomal induzida pelo consumo de *Ipomoea verbascoidea* (Convolvulaceae) em caprinos no semiárido de Pernambuco, Pesquisa Veterinária Brasileira. 33(7):867-872.

Loretti A.P., Ilha M.R. & Ribeiro R.E.S. 2003. Accidental fatal poisoning of a dog by *Dieffenbachia picta*. Vet. Hum. Toxicol. 45:233-239.

Magalhães R.M.F, Carneiro M.S.S. & Sales R.O. 2013. Plantas tóxicas de interesse pecuário encontradas na região nordeste do Brasil: Uma Revisão. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, 7(1):79-102.

Mello G.W.S., Oliveira, D. M., Carvalho C. J. S., Pires L. V., Costa F. A. L., Riet-Correa F & Silva S. M. M. 2010. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos no Norte Piauiense. Pesquisa Veterinária Brasileira, 30(1).

Melo J. K. A., Soares G. S.L., Ramos T. R. R., Almeida V. M., Nascimento A. L. O., Silva-Filho, G.B., Chaves H. A. S. & Mendonça F. S. 2019. Spontaneous poisoning by *Talisia esculenta* in cattle. Pesquisa Veterinária Brasileira**.** 39 (12): 949-953.

Mendonça F.S., Albuquerque R.F., Evêncio-Neto J., Freitas S.H., Dória R.G., Boabaid F.M., Driemeier D., Gardner D.R., Riet-Correa F. & Colodel E.M. 2012. Alfa-mannosidosis in goats caused by the swainsonina-containing plant *Ipomoea verbascoidea*. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 24(1):90-95

Mendonça F.S., Silva Filho G.B., Chaves H.A.S., Aires L.D.A., Braga T.C., Gardner D.R., Cook D. & Buril M.T. 2018. Detection of swainsonine and calystegines in Convolvulaceae species from the semiarid region of Pernambuco. Pesq. Vet. Bras. 38(11):2044-2051.

Nascimento E.M., Medeiros R.M.T & Riet-Correa F. 2018a. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos do estado de Sergipe. Pesquisa Veterinária Brasileira, 38(5):835-839.

Nascimento N.C.F., Aires L.D.A., Pfister J. A., Medeiros R.M.T., Riet-Correa F. & Mendonça F. S. 2018b. Plantas cardiotóxicas para ruminantes no Brasil. Pesquisa Veternária Brasileira, 38(7):1239-1249.

Olinda R. G., Medeiros R. M. T., Dantas A. F. M., Lemos R. A. A. & Riet-Correa F. 2015. Intoxicação por *Enterolobium contortisiliquum* em bovinos na região Nordeste do Brasil. Pesquisa Veterinária Brasileira. 35(1):44-48.

Pedroso P. M. O., Pinheiro E. E. G., Oliveira R. S. O., Juliana Targino Silva Almeida & Macêdo J. T. S. M. 2018. Plantas tóxicas para animais de produção na Região do Recôncavo da Bahia. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, 12 (1):120-132.

Riet-Correa F & Medeiros R. M. T. 2001. Intoxicações por plantas em ruminantes no Brasil e no Uruguai: importância econômica, controle e riscos para a saúde pública. Pesquisa Veterinária Brasileira, 21(1):38-42.

Riet-Correa F., Medeiros R.M.T. E Dantas A.F. 2006. Plantas Tóxicas da Paraíba. SEBRAE, João Pessoa: p.9-54.

Riet-Correa, F.; Medeiros, R. M. T.; Tokarnia, C. H.; Dobereiner, J. 2007. Toxic plants for livestock in Brazil: economic impact, toxic species, control measures and public health implications. In: Panter, K. E.; Wierenga, T. L.; Pfister, J. A. (ed.). Poisonous plants: global research and solutions. Wallingford: CAB International, 2-14p.

Riet-Correa, F., Medeiros, R.M.T., Pfister, J., Schild, A.L. E Dantas A.F.M. 2009.Poisoning by Plants, Mycotoxins and related Substances, In__ Brazilian Livestocks. UFCG, Campina Grande-PB, 246p.

Riet- Correa F., Medeiros R.M.T. & Bezerra, C.W.C**.** 2011. Plantas tóxicas do Nordeste. Editora Sociedade Vicente Palloti, Patos, PB, 78p.

Riet-Correa F., Andrade F.R.M., Carvalho F.K.L., Tabosa I.M., Galiza G.J., Bernardino N., Simões S.V.D. & Medeiros R.M.T. 2012. Use of *Prosopis juliflora* pods as food for sheep and goats. Pesquisa Veterinária Brasileira, 32:987-989.

Riet-Correa F., Bezerra C.W., Medeiros M.A., Silva T.R., Miranda Neto E.G. & Medeiros R.M. 2014. Poisoning by *Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk in sheep and cattle. J. Vet. Diag. Invest. 26(3):412-417.

Rissi D. R.; Rech, R. R.; Pierezan, F.; Gabriel, A. L.; Trost, M. E.; Brum, J. S.; Kommers, G. D. & Barros, C. S. L. 2007. Intoxicações por plantas e micotoxinas associadas a plantas em bovinos no Rio Grande do Sul: 461 casos.

Pesquisa Veterinária Brasileira. 27(7): 261-268.

Salvador I.S., Medeiros R.M.T., Pessoa C.R.M., Dantas A.F.M., Júnio G.S. & Riet-Correa F. 2010. Intoxicação por *Indigofera suffruticosa* (Leg. Papilionoideae) em bovinos. Pesquisa Veterinária Brasileira, 30(11):953-957.

Santos J.R.S., Dantas A.F.M. & Riet-Correa F. 2012. Malformações, abortos e mortalidade embrionária em ovinos causada pela ingestão de *Mimosa tenuiflora* (Leguminosae), Pesquisa Veterinária Brasileira. 32(11):1103-1106

Silva D.M., Riet-Correa F., Medeiros, R.M.T.; Oliveira, O.F. de. 2006. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos no Seridó Ocidental e Oriental do Rio Grande do Norte. Pesquisa Veterinária Brasileira, 26 (4): 223-236.

Silva Filho G.B., Chaves H.A.S., Albuquerque R.F., Souza P.E., Vieira M.E.Q., Nascimento A.L.O., Lima S.C. & Mendonça F.S.M. 2020. Spontaneous and experimental poisoning by *Froelichia humboldtiana* in cattle. Pesquisa Veterinária Brasileira, 40(1):1-6

Silveira A. M., Moreira E. C., Vaz F., Lorenzo C., Driemeier D., Furlan F., Dantas A. F. M. e Riet-Correa F. 2018. Encefalopatia hepática secundária à intoxicação por *Tephrosia cinerea* em ovinos Pesq. Vet. Bras. 38(4):635-641.

Souza M. F., T.F. Bezerra I. T. F., Barbosa F. M. S, Rocha V. C., Sousa M. S., Temístocles S. Oliveira-Neto T.S., Lucena P. B. L & Ricardo B. Lucena R. B. 2018. Abortos, malformações congênitas e falhas reprodutivas espontâneas em caprinos causados na intoxicação pelas folhas da catingueira, *Poincianella pyramidalis* (sin. *Caesalpinia pyramidalis*). Pesquisa Veterinária Brasileira, 38(6):1051-1057.

Tokarnia C.H., Dobereiner J., Peixoto P. V. 2000. Plantas tóxicas do Brasil. Rio de Janeiro: Helianthus, 320p.

Tokarnia C. H., Döbereiner J., Peixoto P. V., Barbosa J. D., Brito M. De F. & Silva, M. F. 2007. Plantas Tóxicas da Amazônia a Bovinos e Outros Herbívoros. Manaus: INPA, 98 p.

Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas Tóxicas do Brasil. Editora Helianthus, Rio de Janeiro, RJ, 586p.

Vinuto J. 2014. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate aberto. Temáticas, Campinas, 22(44):203-220.

4.2 Artigo 2

Spontaneous poisoning by *Talisia esculenta* in cattle[1]

Jaianne K.A. Melo[2], Gliére S.L. Soares[2], Taciana R.R. Ramos[3], Valdir M. Almeida[4], Ana L.O. Nascimento[5], Givaldo B. Silva Filho[5], Hisadora A.S. Chaves[5] and Fábio S. Mendonça[5]*

ABSTRACT.- Melo J.K.A., Soares G.S.L., Ramos T.R.R., Almeida V.M., Nascimento A.L.O., Silva Filho G.B., Chaves H.A.S. & Mendonça F.S. 2019. **Spontaneous poisoning by *Talisia esculenta* in cattle.** *Pesquisa Veterinária Brasileira 39(12):949-953.* Laboratório de Diagnóstico Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brazil. E-mail: fabio.mendonca@pq.cnpq.br

Talisia esculenta, commonly known as pitombeira, is a tree which fruits are widely consumed by human beings in northeastern Brazil. The aim of this work is to describe the epidemiological, clinical and pathological aspects of two outbreaks of spontaneous poisoning by *T. esculenta* in cattle in the dry region of Pernambuco, northeastern Brazil. The cases occurred in the municipalities of São Bento do Una and Belo Jardim. From a total of 25 adult cattle, eight become sick after ingest *T. esculenta* leaves and fruits. Four cattle died until 72 hours after the first clinical signs; which consisted in ataxia, reluctance to walk, tottering, head tremors muscle spasms in the limbs, rigidity of the pelvic limbs with wide base stance position, ruminal atony and, when stressed, presented falls and remained in abnormal positions. Two cattle were necropsied; the only significant finding was the presence of partially digested leaves, barks and seeds of *T. esculenta* in ruminal contents. Microscopically no lesions were observed. There is no specific therapy for poisoning by *T. esculenta* leaves. Prophylaxis consists in preventing cattle from gaining access to pasture areas containing the plant.

INDEX TERMS: Spontaneous poisoning, *Talisia esculenta*, cattle, poisonous plants, plant poisoning, ataxia, ruminants.

RESUMO.- [**Intoxicação espontânea por *Talisia esculenta* em bovinos**]. *Talisia esculenta,* popularmente conhecida como pitombeira, é uma árvore cujos frutos são amplamente consumidos por seres humanos no nordeste do Brasil. O objetivo deste trabalho é descrever os aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos de dois surtos de intoxicação espontânea por *T. esculenta* em bovinos no Agreste de Pernambuco, Nordeste do Brasil. Os casos ocorreram nos municípios de São Bento do Una e Belo Jardim De um total de 25 bovinos e, quando excitados, apresentavam quedas e permaneciam em posições anormais. Dois bovinos foram necropsiados e o único achado significante foi a presença de folhas, cascas e sementes parcialmente digeridas de *T. esculenta* no conteúdo ruminal. Microscopicamente não foram observadas lesões. Não existe terapia específica para a intoxicação pelas folhas de *T. esculenta*. A profilaxia consiste em evitar que bovinos tenham acesso às áreas de pastagem contendo a planta.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Intoxicação espontânea, *Talisia esculenta*, bovinos, plantas tóxicas, intoxicação por plantas, ataxia, ruminantes.

[1] Received on May 11, 2019.
Accepted for publication on July 10, 2019.

[2] Graduate Program in Veterinary Medicine, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brazil.

[3] UFRPE, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Avenida Bom Pastor s/n, Boa Vista, Garanhuns, PE 55292-270, Brazil.

[4] Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Patos, PB 58700-000, Brazil.

[5] Laboratório de Diagnóstico Animal, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900. *Corresponding author: fabio.mendonca@pq.cnpq.br

INTRODUCTION

Talisia esculenta (A. St.-Hil.) Radlk., commonly known as "pitomba" or "pitombeira", is a tree from 5 to 15 meters high (Fig.1) of the Sapindacea family, which produces fruits

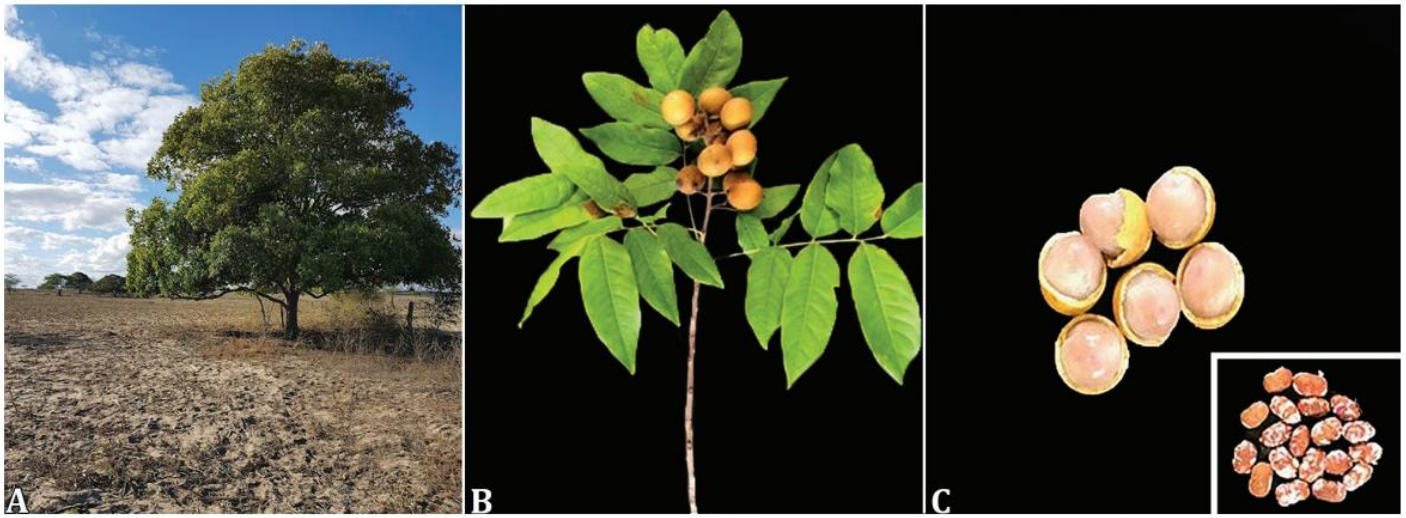

Fig.1. (**A**) *Talisia esculenta*, a tree in a dry grazing area of cattle. São Bento do Una, Pernambuco, northeastern Brazil. (**B**) Detail of branch and fruits. (**C**) Part of the barks were removed to show the pulp. Inset: brown seeds without pulp.

with up to 2,5cm in length, almost globular with oval brown seeds, which pulp is widely consumed in northeastern Brazil and other regions of the country. This species is found in almost all Brazilian territory, from the Amazon, from where it originates, to Rio de Janeiro and can also be found in other countries such as Paraguay and Bolivia (Guarim-Neto et al. 2003). It has flowering period from August to October with fruit ripening, in some regions, between January and March (Lorenzi 2002).

The use of the pitomba seed tea is used in Brazilian folk medicine as an astringent and the leaves are used with the intent to heal diarrhea, dehydration, and joint and kidney problems in humans (Guarim-Neto et al. 2003). However, despite consumption and use in folk medicine, there are no records of human poisoning because the seeds and leaves are not ingested *in natura*; just the pulp is normally consumed. However, outbreaks of poisoning in cattle, sheep and dogs that consumed seeds and/or leaves have recently been described (Riet-Correa et al. 2014, Mota et al. 2016, Almeida et al. 2018). The poisoning was also reproduced experimentally in sheep (Riet-Correa et al. 2014). The main toxin of *T. esculenta* seeds and leaves is still unknown, however, seeds and leaves contain talisin, a lectin that has hemagglutinating erythrocyte activity (Freire et al. 2003).

The aim of this work is to describe the epidemiological, clinical and pathological aspects of two outbreaks of spontaneous poisoning by *T. esculenta* in cattle in the dry region of Pernambuco, Northeast of Brazil.

MATERIALS AND METHODS

Epidemiological and clinical data of *Talisia esculenta* (Sapindaceae) poisoning in cattle were obtained during technical visits in the municipalities of São Bento do Una and Belo Jardim, Pernambuco, in northeastern Brazil.

In São Bento do Una municipality, eight crossbred dairy cattle presented an acute neurological clinical picture. In Belo Jardim, five cattle presented similar clinical neurological signs. From these outbreaks, three cattle were selected for a systematized nervous clinical exam, performed according to Riet Correa et al. (2002).

Their general condition, appetite, color of mucous membranes, rectal temperature, heart and respiratory rates, form of abdomen, and rumen/reticulum motility were recorded. Rumen fluid was also collected to perform laboratory examinations. Examination of rumen fluid was performed according to Dirksen et al. (1993). The pH of the rumen fluid samples was measured at the time of sampling using pH indicator strips. The color, odor, appearance, sedimentation-flotation, reduction of methylene blue and protozoa activity was analyzed. Density, motility, live-dead ratio and predominance of protozoa were evaluated by direct microscopy (Dehority 1993).

To perform blood count tests, blood samples from each cattle were collected using a vacuum system through puncture of the jugular vein. These samples were stored in two 10 mL tubes, one with the anticoagulante ethylenediaminetetraacetate acid (EDTA) in a 10% aqueous solution and the other without anticoagulant. The serum was separated by centrifugation at 2.500rpm for 10 minutes and maintained at -20°C until analysis.

Two cattle were necropsied after spontaneous death. Samples of the CNS were obtained from the cerebrum, brainstem, cerebellum, diencephalon and spinal cord. Moreover, fragments of liver, kidney, heart, lung, spleen, rumen, reticulum, omasum, abomasum and intestines were collected, fixed in 10% formalin, processed routinely, stained with hematoxylin and eosin (HE).

Additionally, the cattle grazing areas were inspected in order to find poisonous plants and watch the feeding behavior of the herds.

RESULTS

The outbreaks occurred in São Bento do Una (8°31'20"S 36°26'37" W) and Belo Jardim (08°20'08"S 36°25'27" W), in the Ipojuca Valley, dry region of Pernambuco State, northeastern Brazil. The region has a semiarid climate type, with a mean annual rainfall of 890mm, an average

annual temperature of 23.0°C and the rainy season is from March to July. The vegetation is composed by hyperxerophilic caatinga and subcaducifolia tropical forest.

The farms where the outbreaks occurred had less than 20ha and had similar management. The herds were left in a non-cultivated feedlot to graze because in the previous years, the region had a long period of drought and the farmers did not prepared pastures for cattle feeding. In the morning the herds were left in areas with fresh water and containing *Talisia esculenta* trees, which were used for the cattle shading and in the afternoon, they were removed to stalls to receive chopped grass and commercial ration.

In São Bento do Una, from a total of ten adult crossbred Holstein cows, three were poisoned from May to June and from these, two died after presenting anorexia, head tremors and in less than 24 hours lateral recumbency and death. One cow with less severe poisoning presented anorexia, adipsia, instability to walk, head and limbs tremors, muscular spams, lateral gait, reluctance to walk and when forced to move presented falls; and after arising remained in wide base stance (Fig.2). The period of evolution until the total recovery was 7 days after removal of the pasture area. During the inspection of the grazing area a total of 15 *T. esculenta* trees in fructification period were found. The herd consumed the fruits directly from the ground and/or the leaves from the low branches of some trees (Fig.3).

In Belo Jardim five adult crossbred Nelore cattle, from a total of 15 animals in the herd, presented similar neurological clinical signs consisted in congested episcleral vessels, anorexia, ataxia, intense muscles tremors, mainly the head and ears, and constant muscular spasms of the hindlimbs, unusual stance positions and lateral gait followed by fallings to the ground. There was also ruminal atony with moderate bloat. After 24-72 hours two cattle died and were necropsied. At gross examination, the only finding was the presence of seeds and partially digested leaves in the rumen. No microscopically lesions were observed.

The main changes observed in ruminal fluid were decreased of methylene blue activity, and slight reduction of the density and motility of rumen microfauna. No hematological abnormalities were present.

Fig.2. (**A**) Cattle spontaneously poisoned by *Talisia esculenta* showing ataxia, mild bloat, (**B**) difficulty in walking and (**C**) remaining in wide base stance.

Fig.3. (**A**) Dairy cow consuming *Talisia esculenta* leaves and (**B**) seeds in a grazing area of catt

DISCUSSION

São Bento da Una and Belo Jardim are municipalities with a dry climate and like other municipalities in the region usually have prolonged drought periods, a factor predisposing to cases of poisoning due to toxic plants ingestion (Tokarnia et al. 2012). However, *Talisia esculenta* fruits are palatable and are easily consumed by ruminants; if disponible for consuming under the trees, when falling on the ground during fructifying period can cause poisonings outbreaks in ruminants.

Epidemiological and clinical data were similar those previously reports in sheep at Pernambuco (Almeida et al. 2018) and in cattle and sheep at Paraíba (Riet-Correa et al. 2014). The poisoning had acute evolution and cattle presented neuromotor clinical signs after 12 hours after ingestion of fruits and or leaves. However, the bloat with decreased ruminal movements, decreased methylene blue reduction test, and death of rumen protozoa as described in this study, suggest that the digestive system is also affected (Riet-Correa et al. 2014).

In a previous study, the poisoning was reproduced experimentally in five sheep by the administration of 30-60g of leaves/kg body weight and in two sheep with doses of 5 and 10g of seeds/kg (Riet-Correa et al. 2014). Toxic doses for cattle remain unknown. The toxic doses of the seeds were smaller than the toxic doses of the leaves, suggesting that the toxic compound is more concentrated in the seeds than in the leaves (Riet-Correa et al. 2014).

No gross or histologic lesions were reported in the sheep or cattle spontaneous or experimentally poisoned by the seeds or leaves of *T. esculenta* (Riet-Correa et al. 2014, Almeida et al. 2018). The diagnosis should be based on the history of ingestion of seeds or leaves of the plant and the absence of significant gross or histologic lesions. In another hand, the presence of seeds in the rumen content associated to neurological clinical signs has diagnostic value and must be considerate in the diagnosis of this poisoning.

Toxic principles of *T. esculenta* seeds remains unknown but several reports have shown that reserve proteins act as plant defense against insects and herbivores (Macedo et al. 2011). *T. esculenta* seeds contain talisin, a reserve protein that act as a storage protein, presenting lectin-like activities
i.e. caracterized by a weakly hemagglutination inhibition of human and animal erythrocytes in high concentrations (starting from 500μg mL^{-1}) (Freire et al. 2003). In addition, talisin also displays protease-inhibitor properties, as bovine trypsin, and induces neutrophil and mononuclear cell inflammatory response by a mechanism related to specific protein-carbohydrate interactions (Freire et al. 2003, Macedo et al. 2011). These interactions could serve as major signals in some cells causing the release of proinflammatory mediators such as cytokines, nitric oxide and leukotrienes. Additionally, it was reported that talisin has an inhibitory effect of the carbohydrate's glucose and mannose in mice neutrophils and these activities may be related to different affinities of talisin for the glycosyl groups present on the cells surfaces (Freire et al. 2003).

The main differential diagnoses of *T. esculenta* poisoning are rabies, listeriosis, and botulism, which are common diseases in ruminants in Pernambuco (Riet-Correa et al. 2014). Other neurological poisonous plants, such as *Ipomoea* spp. and *Solanum paniculatum* are endemic in northeastern Brazil and should be considerate in the differential diagnosis (Antoniassi et al. 2007, Guaraná et al. 2011, Carvalho et al. 2014, Mendonça et al. 2018).

CONCLUSIONS

The seeds of *Talisia esculenta* are palatable and if consumed by cattle cause acute nervous signs.

The leaves are ingested by cattle due to scarcity of food and cause identical clinical signs.

Farmers should avoid planting this plant species in grazing areas of ruminants due to its toxicity.

Acknowledgments.- To the FACEPE (Process APQ-0202-5.05/17), CAPES (Finance Code 001) and CNPq (Process 304804/2018-5 and 133138/2018-6) for granting the necessary financial support for the development of this study.

Conflict of interest.- The authors have no conflicts of interest to declare.

REFERENCES

Almeida V.M., Peña-Alfaro C.E., Braga T.C., Lima Filho A.A., Aires L.D.A., Silva Filho G.B., Souza F.A.L. & Mendonça F.S. 2018. Intoxicação por *Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk em ovelhas prenhes e em seus neonatos. Pesq. Vet. Bras. 38:330-331.

Antoniassi N.A.B., Ferreira E.V., Santos C.E.P., Arruda L.P., Campos J.L.E., Nakazato L. & Colodel E.M. 2007. Intoxicação espontânea por *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Convolvulaceae) em bovinos no Pantanal Matogrossense. Pesq. Vet. Bras. 27(10):415-418. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2007001000005>

Carvalho F.K.L., Dantas A.F.M., Riet-Correa F., Pires J.P.S. & Silva F.O.R. 2014. Intoxicação por *Ipomoea asarifolia* em bovinos e ovinos no Rio Grande do Norte. Pesq. Vet. Bras. 34(11):1073-1076. <http://dx.doi.org/10.1590/ S0100-736X2014001100006>

Dehority B.A. 1993. Laboratory Manual for Classification and Morphology of Rumen Ciliate Protozoa. CRC Press Inc., Florida. 96p.

Dirksen G., Gründer H.D. & Stöber M. 1993. Rosenberger Exame Clínico dos Bovinos. 3ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 419p.

Freire M.G., Desouza I.A., Silva A.C., Macedo M.L., Lima M.S., Tamashiro W.M., Antunes E. & Marangoni S. 2003. Inflammatory responses induced in mice by lectin from *Talisia esculenta* seeds. Toxicon 42(3):275-280. <http://dx.doi.org/10.1016/S0041-0101(03)00142-9> <PMid:14559078>

Guarim-Neto G., Santana S.R. & Silva J.V.B. 2003. Repertorio botânico da "pitombeira" (*Talisia esculenta* (A. ST.-HIL.) Radlk. - Sapindaceae). Acta Amaz. 33(2):237-242. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392200332242>

Guaraná E.L.S., Riet-Correa F., Mendonça C.L., Medeiros R.M.T., Costa N.A. & Afonso J.A.B. 2011. Intoxicação por *Solanum paniculatum* (Solanaceae) em bovinos. Pesq. Vet. Bras. 31(1):59-64. <http://dx.doi.org/10.1590/ S0100-736X2011000100009>

Lorenzi H. 2002. Talisia esculenta, p.322-322. In: Ibid. (Ed.), Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4ª ed. Editora Plantarum, Nova Odessa.

Macedo M.L.R., Freire M.G.M., Kubo C.E.G. & Parra J.R.P. 2011. Bioinsecticidal activity of *Talisia esculenta* reserve protein on growth and serine digestive enzymes during larval development of *Anticarsia gemmatalis.* Comp. Biochem. Physiol. C, Toxicol. Pharmacol. 153(1):24-33. <http://dx.doi. org/10.1016/j.cbpc.2010.08.001> <PMid:20692365>

Mendonça F.S., Silva Filho G.B., Chaves H.A.S., Aires L.D.A., Braga T.C., Gardner D.R., Cook D. & Buril M.T. 2018. Detection of swainsonine and calystegines in Convolvulaceae species from the semiarid region of Pernambuco. Pesq. Vet. Bras. 38(11):2044-2051. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-5150- pvb-5945>

Mota T.M., Silva A.E.V.N., Melo Filho E.V., Siqueira J.O., Ferreira D.R.C., Groschke H.M. & Teixeira M.W. 2016. Intoxicação por sementes de pitombeira (*Talisia esculenta*) em um cão - relato de caso. Clin. Vet. 21(125):78-84.

Riet-Correa F., Riet-Correa G. & Schild A.L. 2002. Importância do exame clínico para o diagnóstico das enfermidades do sistema nervoso em ruminantes e equídeos. Pesq. Vet. Bras. 22(4):161-168. <http://dx.doi.org/10.1590/ S0100-736X2002000400006>

Riet-Correa F., Bezerra C.W., Medeiros M.A., Silva T.R., Miranda Neto E.G. & Medeiros R.M. 2014. Poisoning by *Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk in sheep and cattle. J. Vet. Diag. Invest. 26(3):412-417. <http://dx.doi. org/10.1177/1040638714530989> <PMid:24760131>

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

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa, apesar, das limitações no que tange a comprovação de fatos mencionados pelos produtores entrevistados, permitiu reunir informações importantes para o conhecimento das plantas tóxicas do Agreste de Pernambuco. Assim como, comprovar que não há relação, diretamente proporcional, entre ocorrência da planta tóxica e frequência de surtos de intoxicações.

Tendo em vista as plantas citadas como tóxicas pelos entrevistados, deve-se conduzir estudos que comprovem ou não sua toxicidade e descreva-se o quadro epidemiológico, clínico e patológico das novas espécies.

6 ANEXOS

6.1 Anexo 1- Normas da Revista

PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA

1. Os artigos devem ser organizados em **Título, Abstract, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões** (de preferência os últimos três separadamente), Agradecimentos, Declaração de conflito de interesse e Referências:

O **TÍTULO** deve ser conciso e indicar o conteúdo do artigo; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

O(s) Autor(es) com numerosos primeiros nomes e sobrenomes, deve(m) padronizar o seu "nome para publicações científicas", como por exemplo: Cláudio Severo Lombardo de Barros, escreve Cláudio S.L. Barros ou Barros C.S.L.; Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa ou Riet-Correa F. **Os artigos devem ter no máximo 8 (oito) autores**. O autor para correspondência deve ser um autor que garanta o contato com o Conselho Editorial da PVB. Asteriscos de chamadas para o rodapé não devem ser sobrescritos.

O **Cabeçalho do ABSTRACT** deve conter além dos nomes dos autores abreviados invertido, o ano, o TÍTULO, o endereço postal do laboratório (inclusive o CEP) ou instituição principal onde foi desenvolvida a pesquisa. Endereços postais brasileiros não devem ser traduzidos para o inglês, mesmo em artigos escritos na língua inglesa, a fim de evitar dificuldade na postagem. Deve-se conferir os nomes dos autores do artigo e do Cabeçalho do Abstract para evitar discrepâncias.

O **Rodapé da primeira página** deve conter os endereços profissionais postais completos dos autores (evitando-se traços horizontais), na língua do país do respectivo autor (em português, espanhol, inglês) e seus e-mails; o e-mail do autor para correspondência deve ser sublinhado. Os sinais de chamada para os nomes dos autores devem ser números arábicos, colocados em sobrescrito, sem o uso automático de "Inserir nota de fim", do Word (essas chamadas devem ser contínuas por todo artigo, isto é, em todas as notas de rodapé das outras páginas).

O **ABSTRACT** deve ser uma versão do RESUMO, mas pode ser mais explicativo, seguido de "INDEX TERMS" que devem incluir termos do título, por não se tratar somente de "ADDITIONAL INDEX TERMS".

O **RESUMO** deve conter o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões, seguido dos "TERMOS DE INDEXAÇÃO" que incluem têrmos do título, por não se tratar somente de "TERMOS DE INDEXAÇÃO ADICIONAIS".

A **INTRODUÇÃO** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal e deve finalizar com a indicação do objetivo do artigo.

MATERIAL E MÉTODOS deve reunir a totalidade dos dados que permitam o desenvolvimento de trabalho semelhante por outros pesquisadores.

Em **RESULTADOS** devem ser apresentados concisamente os dados obtidos.

Na **DISCUSSÃO** devem ser confrontados os resultados diante da literatura. Não convém mencionar artigos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los.

CONCLUSÕES devem basear-se somente nos resultados obtidos e devem ser apresentados em diferentes parágrafos (uma Conclusão somente deve ser apresentada em parágrafo único).

Os **Agradecimentos** não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé; devem ser sucintos e colocados antes da Declaração de conflito de interesse e da Lista de Referências.

A **Declaração de conflito de interesse** é obrigatória e deve ser mencionada nos casos positivos ou negativos; deve ser sucinta e colocada imediatamente antes da Lista de Referências.

A Lista de **REFERÊNCIAS** deve incluir todas as citações apresentadas no texto e que tenham servido como fonte para consulta. A Lista deve ser ordenada alfabética e cronologicamente, pelo sobrenome do primeiro autor, seguido de todos os demais autores (em caixa alta e baixa), do ano, do título da publicação citada, e abreviado (por extenso em casos de dúvida) o nome do periódico. Sugerimos consultar exemplos dos últimos fascículos (Notem: (1) As Referências citadas no texto devem ser colocadas em ordem cronológica, mas alfabética tratando-se de referências do mesmo ano; (2) quando utilizados programas de formatação (p.ex. Endnote X7), remover o fundo automático cinzento antes da submissão, para não dificultar eventuais correções.

2. Na elaboração do texto devem ser atendidas as seguintes normas:

Fonte **Cambria, corpo 10, entrelinha simples; página formato A4, com 2cm de margens** (superior, inferior, esquerda e direita), texto corrido em uma coluna justificada, com as Legendas das Figuras no final (logo após a Lista de REFERÊNCIAS) sem repetir as legendas junto com as Figuras.
ABSTRACT e **RESUMO** serão escritos em um só parágrafo corrente e não devem conter citações bibliográficas.
A redação dos artigos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal.
Os nomes científicos usados no manuscrito devem ser apresentados por extenso (p.ex. *Palicourea marcgravii*), no início de cada capítulo (**Título**, **Abstract**, **Resumo**, **Introdução**, etc.), quando aparecem pela primeira vez, seguido da abreviação do gênero (p.ex. *P. marcgravii*).
Nos títulos dos **Quadros** e nas **Legendas das Figuras** os nomes científicos devem ser apresentados por extenso, já que estes são independentes do texto.
No texto, os sinais de chamada para notas de rodapé devem ser números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o artigo; as notas deverão ser lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo número de chamada, sem o uso do "Inserir nota de fim", do Word.Notem: para evitar a separação em duas linhas, os numerais devem ser apresentados junto com suas unidades, ou

seja, sem espaçamento, por exemplo: 100ppm, 10mm, 50cm, 18x10cm, (P<0,05), 15h. A abreviação de número é "nº" e não “nº” ; grau Celsius é “ ºC” e não “ºC”.
Os Quadros (não usar o termo Tabela) e as Figuras devem ser citados no texto, pelos respectivos números, em ordem crescente e devem ser submetidos separadamente do texto!
Siglas e abreviações das instituições, ao aparecerem pela primeira vez, deverão ser colocadas entre parênteses, após o nome da instituição por extenso
Citações bibliográficas serão feitas pelo sistema “autor e ano”, p.ex. (Caldas 2005); artigos de até dois autores serão citados pelos nomes dos dois (Pedroso & Pimentel 2013); e com mais de dois, pelo nome do primeiro, seguido de “et al.”, mais o ano (Brito et al. 2015); se dois artigos não se distinguirem, a diferenciação será feita através do acréscimo de letra minúscula ao ano (Barros 2017a, 2017b). A ordem de citação deve ser cronológica (Barbosa et al. 2003, Armién et al. 2004).
Recomenda-se consultar na íntegra todos os artigos citados; se isto não for possível, deve-se colocar no texto a referência original (não consultada na íntegra) seguida do ano, p.ex. (Bancroft 1921); na Lista de Referências deve ser incluída a referência original como: Bancroft 1921. ..... título. ... periódico. (Apud Suvarna & Layton 2013). A referência consultada também deve ser incluída na Lista de Referências.
O uso de “comunicação pessoal” e de “dados não publicados” deve ser feito apenas em casos excepcionais; no texto com citação de Nome e Ano, e na Lista de Referências como: Barbosa 2016. Comunicação pessoal (Universidade Federal do Pará, campus Castanhal).
As **Legendas das Figuras** devem conter informações suficientes para sua compreensão (independente do texto); e devem ser precedidas de “Fig.” seguida do número sem espaço, p.ex. “Fig.8. ...”. Para elaboração das legendas sugerimos consultar exemplos nos últimos fascículos. (Notem: Na legenda de Figuras compostas deve-se colocar a letra de cada “subfigura” em negrito com parênteses claros antes do texto correspondente e devem ser mencionados letras ou sinais, que estão dentro de cada “subfigura”, em parênteses e claros após o respectivo texto da legenda.)
O Título dos **Quadros** devem ser em **negrito**, sem ponto, e a “garganta” (título das colunas) deve ser escrita em claro e separada por dois traços longos horizontais; o Título dos Quadros e da “garganta” devem ser escritas em caixa alta e baixa. Os Quadros (não usar o termo Tabela) devem conter os resultados mais relevantes. Não há traços verticais, nem fundos cinzentos; excepcionalmente pode conter traços horizontais. Os sinais de chamada serão alfabéticos, recomeçando, com “a” em cada Quadro. As chamadas de rodapé deverão ser lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda; e devem evitar números arábicos. Os títulos não têm ponto no final, ao passo que as legendas terminam com um ponto. Os Quadros devem ser apresentados em Word e ser editáveis, a fim de inserirmos eventuais alterações de apresentação, dentro das normas da revista.
Dados complexos devem ser expressos por Gráficos (devem ser chamados de Figuras). Os gráficos devem ser produzidos em 2D, **sem fundo e sem linhas horizontais**. Em gráficos contendo texto a fonte deve ser Cambria tamanho 10.

3. Apresentação das Figuras

As figuras devem ser salvas em 300dpi, arquivo TIF.

Enviar cada figura separadamente.

Identificar as figuras em ordem conforme a menção no texto.

As figuras solitárias devem ter seus arquivos identificados como (Fig.1, Fig.2 ...).

As figuras que serão destinadas a formar uma prancha devem ter seus arquivos identificados como (Fig.1A, Fig.1B...). As pranchas devem ser compostas por múltiplas subfiguras. Imagens destinadas a uma prancha devem ser de mesmo tamanho.

Para micrografias usar, de preferência, barras de escala para indicar o aumento; apresentar na legenda sempre o método de coloração e a objetiva, p. ex.: HE, obj.40x.

As legendas de figuras devem conter inicialmente o que se observa na imagem, seguida das informações adicionais (Formato típico da legenda: Fig.1. (**A**) Descrição da imagem. Diagnóstico, órgão ou tecido, espécie animal, número do caso. Método de coloração e objetiva.).

As legendas de figuras devem ser apresentadas junto com o texto do artigo, após as Referências.

4. Todas as referências citadas no texto devem ser incluídas na Lista de Referências e vice-versa; na revisão final do artigo pelos autores, antes da submissão, isto deve ser conferido criteriosamente, para evitar discrepâncias (o sistema ScholarOne bloqueia automaticamente artigos com discrepâncias).

Exemplos de Referências

Artigos publicados em periódicos:

Martins K.P.F., Fonseca T.R.S., Silva E.S., Munhoz T.C.P., Dias G.H.S., Galiza G.J.N., Oliveira L.G.S. & Boabaid F.M. 2018. Bócio em bovinos. Pesq. Vet. Bras. 38(6):1030-1037.

Rondelli L.A.S., Silva G.S., Bezerra K.S., Rondelli A.L.H., Lima S.R., Furlan F.H., Pescador C.A. & Colodel E.M. 2017. Doenças de bovinos no Estado de Mato Grosso diagnosticadas no Laboratório de Patologia Veterinária da UFMT (2005-2014). Pesq. Vet. Bras. 37(5):432-440.

Hooiveld M., Smit L.A., Wouters I.M., Van Dijk C.E., Spreeuwenberg P., Heederik D.J. & Yzermans C.J. 2016. Doctor-diagnosed health problems in a region with a high density of concentrated animal feeding operations: a cross-sectional study. Environ. Health 17:15-24.

(Notem: Os iniciais dos autores devem ser colocados sem espaço. O sinal “&” é usado para separar o penúltimo do último autor. As primeiras letras das palavras do título de artigos publicados em periódicos científicos devem ser de preferência minúsculas. A palavra “Revista” deve ser abreviada como “Revta” em diferença a “Rev.”, do inglês “Review”. Deve-se indicar o número do respectivo volume do periódico e, se possível, também do fascículo. Somente abreviações tem um ponto, exceto as que terminam com a última letra da palavra em extenso. O traço entre as páginas é curto (-) e não comprido. Não devem ser usados “pontovírgulas” (;) em lugar de vírgulas.

Livros

Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro, p.305-348.

Marsh P. & Martin M. 1992. Oral Microbiology. 3rd ed. Chapman and Hall, London, p.167-196. (Notem: A primeira letra de termos do título de livros deve ser maiúscula. Devem ser mencionadas as páginas que foram consultadas, em vez do total de páginas do livro.

Capítulos de livros:

Barros C.S.L. 2007. Doenças víricas: leucose bovina, p.159-169. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Eds), Doenças de Ruminantes e Equídeos. Vol.1. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria.

Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas que afetam o funcionamento do coração, p.27-94. In: Ibid. (Eds), Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro.

(Notem: As primeiras letras das palavras do título de capítulos de livros são minúsculas, mas as de livros são maiúsculas.)

Dissertações e Teses:

Rech R.R. 2007. Alterações no encéfalo de bovinos submetidos à vigilância das encefalopatias espongiformes transmissíveis. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 228p. (Notem: (1) Deve-se evitar citações de Dissertações ou Teses; deve-se preferir citar artigos baseados nas mesmas e publicados em periódicos científicos que são de mais fácil acesso. (2) Não deve-se tentar de publicar o texto de Dissertação ou Tese praticamente na íntegra sem escrever um artigo conciso de seus resultados.)

Resumos publicados em eventos:

Mendonça F.S., Almeida V.M., Albuquerque R.F., Chaves H.A.S., Silva Filho G.B., Braga T.C., Lemos B.O. & Riet Correa F. 2016. Paralisia laríngea associada à deficiência de cobre em caprinos no semiárido de Pernambuco (IX Endivet, Salvador, BA). Pesq. Vet. Bras. 36(Supl.2):50-51. (Resumo)

Pierezan F., Lemos R.A.A., Rech R.R., Rissi D.R., Kommers G.D., Cortada V.C.L.M., Mori A.E. & Barros C.S.L. 2007. Raiva em equinos. Anais XIII Encontro Nacional de Patologia Veterinária, Campo Grande, MS, p.145-146. (Resumo). (Notem: Evitar na consulta o uso de Resumos ao invés de artigos na íntegra!)

6.2 Anexo 2- Formulário 1

Formulário 1. Plantas conhecidas como tóxicas na Microrregião de Garanhuns-PE

PLANTAS TÓXICAS	Existência da planta na região SIM/NÃO	Ocorrência de casos de intoxicação na região? SIM/NÃO. Qual espécie animal?	Quantos surtos ocorreram na região? Ano?	Existência da planta na propriedade? SIM/NÃO	É fornecida para o rebanho? SIM/ NÃO Qual quantidade?
Amaranthus spinosus (Bredo)					
Amorimia elegans (Rabo-de-tatu)					
Amorimia rigida (tingüí)					
Amorimia septentriionalis					
Aspidosperma pyrifolium (pereiro)					
Brachiaria decumbens (capim-braquiária)					
Cestrum axilare (dama da noite/ coerana)					
Combretum glaucocarpum (sipaúba, vaqueta)					
Crotalaria retusa (chocalho-de-cascavel)					
Enterolobium contortisiliquum (timbaúba, tamboril)					
Froelichia humboldtiana (Ervanço)					
Indigofera suffruticosa (anil)					
Ipomoea asarifolia (salsa)					
Ipomoea carnea (canudo)					
Lantana camara (chumbinho, cambará)					
Malachra fasciata (Malva-brava/ quiabo/branco)					
Manihot spp (mandioca)					
Merremya macrocalyx (Cipó-de-balaio)					
Mimosa tenuiflora (Jurema Preta)					
Palicourea aeneofusca (Cafezinho)					
Piptadenia macrocarpa (angico)					
Pitadenia viridiflora (Espinheiro)					

Plumbago scandens (louco)					
Poincianella pyramidalis (Catingueira)					
Prosopis juliflora (algaroba)					
Ricinus communis (mamona, carrapateira)					
Sida carpinifolia (Vassourinha)					
Stryphnodendron coriaceum (barbatimão do Nordeste)					
*Talisia esculenta (*Pitomba)					
Tephrosia cinerea (anil-falso)					
Turbina cordata (batata-de-peba)					
Centratherum brachylepis (Pérpetua)					
Nerium oleader (Espirradeira)					
*Solanum paniculatum (*Jurubeba)					
Dieffenbachia sp (Comigo-ninguém-pode)					
Portulaca elatior					
*Portulaca oleraceae (*beldroega, onze-horas)					

6.3 Anexo 3- Formulário 2

Formulário 2. Outras plantas mencionadas pelos produtores como tóxicas e que não foram incluídas no Formulário 2

Planta (nome comum e nome científico	Quantos surtos ocorreram na região?	Principais sinais clínicos e patologia	Quais espécies acometidas?	Parte da planta fornecida para os animais?	Foi realizado algum tratamento?

6.4 Anexo 4- Formulário 3

Formulário 3. Surtos de intoxicações por plantas relatados pelos entrevistados

Quais doenças são comuns na região?.....

Sabe o que ocasiona essas doenças? ( ) SIM ( ) NÃO;

O quê?.....

Quando ocorreu? .....

Espécies acometidas? Quantos animais?

( ) Bovinos _____ ( ) Caprinos_____ ( ) Ovinos _____ ( ) Equinos ____ ( ) Suínos ____

Quantos morreram? .....

Foram observadas lesões nos animais mortos? Quais?

.....
.....

Quantos recuperaram?..... ( ) Forma espontânea ( ) Com tratamento

Qual medicamento?
.....
.....

Quais sinais clínicos apresentaram?

( ) Taquicardia	( ) Urina marrom escuro	( ) Ptose labial
( ) Diarreia	( ) Queda	( ) Fotossensibilização
( ) Andar cambaleante	( ) Anorexia	( ) Head tilt
( ) Salivação	( ) Ascite	( ) Tremores de intenção
( ) Dispneia	( ) Ingestão de pouca água	( ) Convulsão
( ) Mucosas cianóticas	( ) Bruxismo	( ) Extensão dos membros anteriores
( ) Opstótono	( ) Cabeça voltada para o flanco	( ) Protrusão da língua
( ) Sede excessiva	( ) Paresia de posterior	( ) Movimentos de mastigação
( ) Timpanismo	( ) Fezes ressecadas	( ) Relutância em caminhar
( ) Incoordenação	( ) Decúbito esternal	( ) Nascimento prematuros
( ) Micção e defecação frequentes	( ) Andar em circulo	( ) Malformação
( ) Tremores musculares	( ) Head press	( ) Edema subcutâneo de glúteos
( ) Apatia	( ) Prurido	( ) Urina avermelhada
( ) Respiração ofegante	( ) Abertura de membros	( ) Dilatação das narina
( ) Aborto	( ) Pelos arrepiados	( ) Pescoço estendido
( ) Decúbito esterno abdominal	( ) Opacidade de córnea	( ) Trismo mandibular

Qual a duração da doença/desfecho do caso?

_____
_____
_____

Houve modificação no manejo?

( ) SIM ( ) NÃO

Que tipo de exploração (Sistema)?

( ) Extensivo ( ) Intensivo ( ) Semintensivo

Em que época do ano ocorreu?

( ) Período de chuva ( ) Período de seca

Tipo de pastagem onde estava os animais?

_____
_____

Qual a localização (habitat) da planta que talvez tenha intoxicado?

( ) mata fechada
( ) capoeira/área sombra relativa
( ) pasto
( ) margens rio/lago/açude
( ) outro _____

Foram levantadas suspeitas sobre a etiologia da doença em questão?

_____
_____
_____
_____

6.5 Anexo 5- Figuras

Figura 1. Frequência de surtos de intoxicação por sistema acometido em ruminantes no Agreste Meridional de Pernambuco, Brasil.

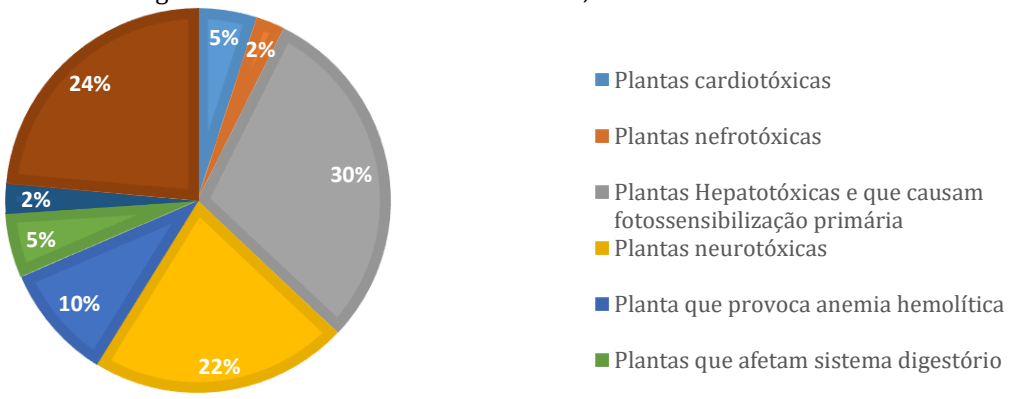

Figura 2. Ocorrência de plantas cardiotóxicas e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco

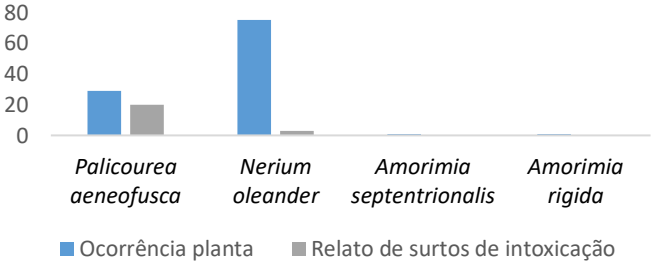

Figura 3. Ocorrência de plantas neurotóxicas e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco

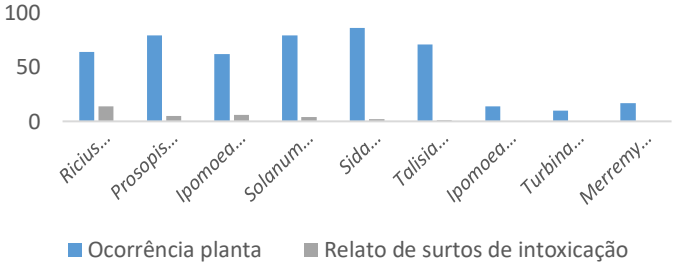

Figura 4. Ocorrência de plantas nefrotóxicas e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco

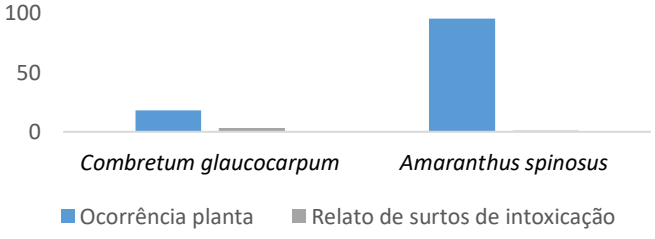

Figura 5. Ocorrência de plantas cianogênicas e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco

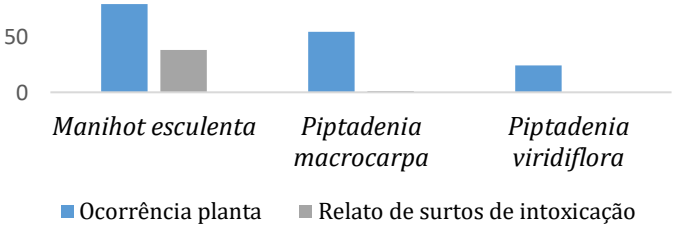

Figura 6. Ocorrência de plantas hepatotóxicas e que causam fotossensiblização primária e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco

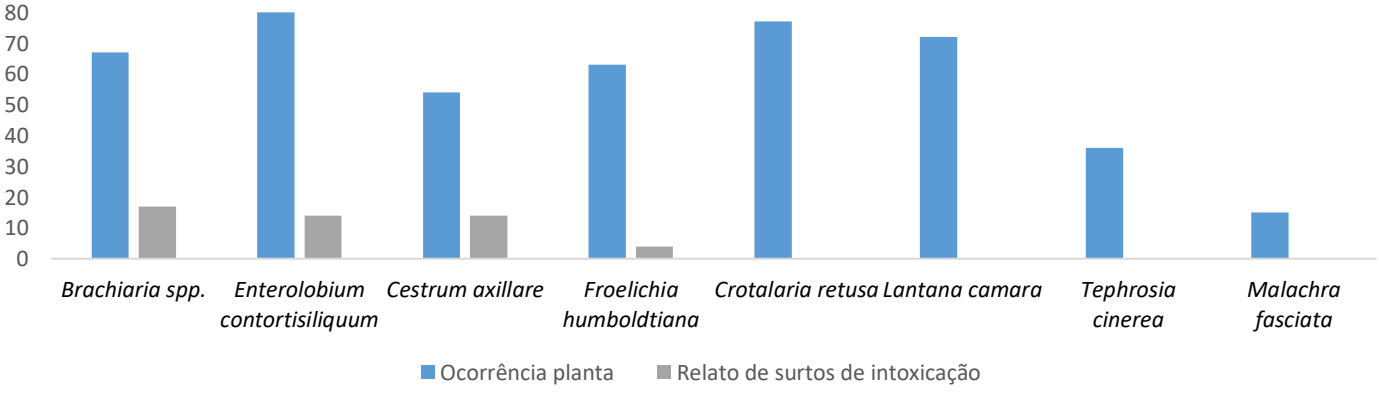

Figura 7. Ocorrência de plantas que afetam o sistema reprodutor e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco

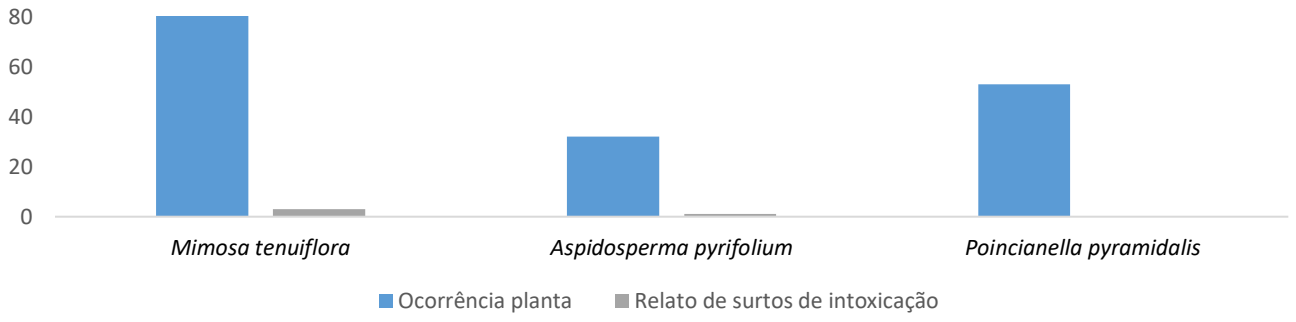
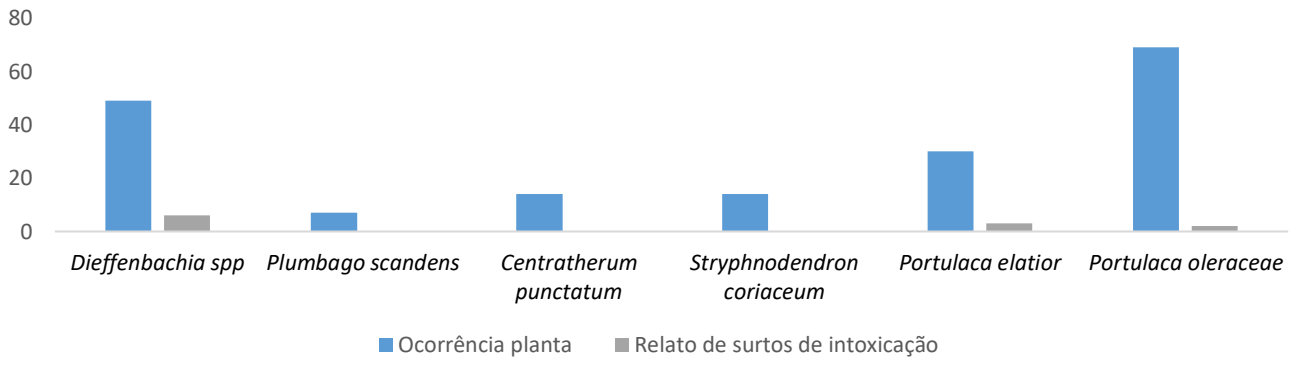
Figura 8. Ocorrência de plantas que causam distúrbios digestivos e registro de surtos de intoxicação no Agreste Meridional de Pernambuco