



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

CAROLINA SILVA COSTA

Plantas tóxicas de interesse veterinário no município de Fortuna- MA.

SÃO LUÍS-MA
2019

CAROLINA SILVA COSTA

Plantas tóxicas de interesse veterinário no município de Fortuna-MA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ciência Animal da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientadora: Prof. Dr^a Ana Lúcia Abreu Silva

Co orientadora: Prof. Dr^a Solange de Araújo Melo

Orientada: Carolina Silva Costa

CAROLINA SILVA COSTA

Plantas tóxicas de interesse veterinário no município de Fortuna-MA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ciência Animal da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Ana Lúcia Abreu Silva
Orientadora

Prof. Dr. Fábio Henrique Evangelista de Andrade
1º Membro

Prof.^a Dr.^a Maria José Pinheiro Corrêa
2º Membro

Prof. Dr. Hamilton Pereira dos Santos
Suplente

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me ajudar e me guiar em cada momento da minha vida, pois sem Ele eu não teria conseguido. Pela força e saúde que sempre me proporcionou e pelos momentos felizes durante esses anos e que me fizeram crescer.

Aos meus pais Riba e Angelita e minha irmã Ariane, por acreditarem sempre em mim. Pelo incentivo, apoio, carinho e amor que me oferecem até hoje, por zelarem sempre pela minha educação e formação moral, pelos sábios ensinamentos de vida e exemplos de caráter. Me orgulho imensamente por ter pais como vocês. Gostaria que soubessem o quanto o admiro e os respeito e que sou grata a Deus pelas suas vidas. Amo vocês imensamente.

A Professora Ana Lúcia, minha orientadora, pelo conhecimento e experiência passados ao longo da minha formação. Obrigada pela orientação sempre segura e competente. Meu muito obrigada!

A minha coorientadora professora Solange obrigada pelas sugestões, conselhos, orientação e incentivo. Agradeço pela confiança em mim depositada, pela oportunidade e pelos valiosos ensinamentos.

A Professora Ana Maria por ser sempre solícita e disposta em me ajudar nas etapas fundamentais da pesquisa como a disponibilização do herbário, na confecção das exsicatas e identificação das plantas.

Aos Biólogos Maurício e Rayza obrigada pelo apoio na identificação das plantas, pela disponibilidade e prestatividade.

A Lene, seus pais Deuzene e Aldemias e sua tia Lia Baé, por toda a hospitalidade e gentileza, por me acolher tão bem em sua casa e cidade sendo peça fundamental para a conclusão desta pesquisa. Muito obrigada pelo suporte e apoio durante as coletas das plantas.

A Seu José fotógrafo e Seu Antônio da Benta, pelas informações essenciais dadas no trabalho de campo que nos fez irmos à direção certa. Muito obrigada pelas informações prestadas, pela total atenção e receptividade.

A Kelvin e Carol Lamar pela amizade, parceria e pelas ideias compartilhadas. Obrigada pelo apoio em cada etapa deste trabalho. Foi muito bom contar com vocês.

A Sandra pelo companheirismo e amizade ao longo de todo o trabalho, pelo apoio e disposição em ajudar durante a coleta.

Aos meus companheiros e amigos da turma do Mestrado em Ciência Animal, Gustavo, Isabel, Breno e Ana Eliza obrigada pela amizade, troca de experiências e pelos momentos de alegria e dificuldades que enfrentamos juntos durante esta caminhada. Cada um de vocês teve uma parcela de contribuição significativa na construção deste trabalho.

Aos amigos do laboratório de anatomopatologia Wendel, Renata, Raquel, Ailesio, Tati, Fernanda, Orestes, Gleyciane, Karol, Matheus, Rayssa, Luciana, Hianka e professor Fábio, obrigada pela troca de conhecimentos e experiências durante a rotina do laboratório.

Aos meus amigos Allana, Anderson, Marina, Aarão, Higor, André, pela amizade, por todos os bons momentos que passamos juntos e por sempre se disponibilizarem a ajudar quando for preciso.

Ao programa de pós-graduação em Ciência Animal por toda forma de colaboração para concretização deste trabalho.

À CAPES, pela concessão da bolsa.

RESUMO

O resgate e a valorização do conhecimento tradicional têm contribuído no desenvolvimento da ciência, tanto no que diz respeito, ao uso de plantas medicinais quanto na identificação de plantas tóxicas de interesse em Medicina Veterinária. O objetivo deste trabalho foi identificar as plantas tóxicas no Município de Fortuna – a partir dos relatos da população local. Trata-se de um estudo do tipo exploratório e busca ativa na comunidade e propriedades rurais. Foram coletados os galhos das plantas com folhas, flores e frutos. Os exemplares foram acondicionados em jornal e colocados entre placas de papelão corrugado e trançados com prensa, de modo que ficassem sob pressão. O material vegetal foi encaminhado ao Herbário (SLUI) Rosa Mochel do Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão, para secagem, confecção das exsiccatas, categorização e identificação taxonômica. Os moradores, mateiros, pecuaristas, criadores e produtores rurais indicaram 25 espécies de plantas como tóxicas. Das 25 espécies vegetais apontadas nas buscas ativas, apenas 14 espécies apresentavam relatos na literatura como tóxicas. Esses resultados mostram a importância do levantamento, do rastreamento e mapeamento na identificação de plantas tóxicas de interesse médico-veterinário e incentiva a realização de pesquisas e experimentos sobre essas plantas.

Palavras-chave: Maranhão, Intoxicação, perdas econômicas.

ABSTRACT

The recovery and appreciation of traditional knowledge has contributed to the development of science, both with regard to the use of medicinal plants and the identification of toxic plants of interest in Veterinary Medicine. The objective of this work was to identify the toxic plants in the Municipality of Fortuna - based on reports from the local population. It is an exploratory study and active search in the community and rural properties. The branches of the plants were collected with leaves, flowers and fruits. The specimens were packed in a newspaper and placed between corrugated cardboard and braided with press so that they were under pressure. The plant material was sent to the Rosa Mochel Herbarium (SLUI) of the Department of Chemistry and Biology of the State University of Maranhão, for drying, confection of exsicates, categorization and taxonomic identification. Residents, ranchers, ranchers, breeders and farmers indicated 25 species of plants as toxic. Of the 25 plant species identified in the active searches, only 14 species reported in the literature as toxic. These results show the importance of surveying, tracking and mapping the identification of toxic plants of medical and veterinary interest, and encourages research and experiments on these plants.

Keywords: Maranhão, Intoxication, economic losses.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. <i>Enterolobium contortisiliquum</i>	20
Figura 2. <i>Palicourea marcgravii</i>	22
Figura 3. <i>Dimorphandra mollis</i>	24
Figura 4. <i>Senna occidentalis</i>	26
Figura 5. <i>Ricinus communis</i>	28
Figura 6. <i>Amaranthus spinosus</i>	30
Figura 7. <i>Jatropha gossypifolia</i>	32
Figura 8. <i>Stryphnodendron adstringens</i>	34
Figura 9. <i>Solanum paniculatum</i>	37
Figura 10. <i>Senna obtusifolia</i>	39

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Plantas coletadas no município de Fortuna que foram referidas como tóxicas, com seu respectivo nome popular, científico e georreferenciamento. 59

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
AST	Aspartato aminotransferase
ATP	Adenosina trifosfato
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CK	Creatina quinase
cm	Centímetro
EB	Extrato Bruto
ELISA	Ensaio de imunoabsorção enzimática
et al.	e colaboradores
GGT	Gama-glutamil transferase
g/kg	Grama por quilograma
GPS	Sistema de posicionamento global
IBGE	Instituto brasileiro de geografia e estatística
IDH-M	Índice de desenvolvimento humano municipal
m	Metro
MA	Maranhão
MFA	Ácido monofluoroacético
mg/kg	Miligrama por quilograma
mm	Milímetro
km ²	Quilômetro quadrado
PV	Peso vivo
S	Sul

SLUI São Luís

UEMA Universidade Estadual do Maranhão

W Oeste

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Plantas tóxicas	13
2.2 Plantas tóxicas no Brasil.....	14
2.3 Condições que favorecem a ingestão de plantas tóxicas	14
2.4 Métodos de diagnóstico	16
2.5 Prevenção e controle.....	17
3 PLANTAS TÓXICAS DE OCORRÊNCIA NO ESTADO DO MARANHÃO.....	18
3.1 <i>Enterolobium contortisiliquum</i>	18
3.2 <i>Palicourea marcgravii</i>	20
3.3 <i>Dimorphandra mollis</i>	22
3.4 <i>Senna occidentalis</i>	24
3.5 <i>Ricinus communis</i>	26
3.6 <i>Amaranthus spinosus</i>	29
3.7 <i>Jatropha gossypifolia</i>	30
3.8 <i>Stryphnodendron adstringens</i>	32
3.9 <i>Solanum paniculatum</i>	35
3.10 <i>Senna obtusifolia</i>	37
4 OBJETIVOS.....	40
4.1 Geral	40
4.2 Específicos.....	40
REFERÊNCIAS	41

Capítulo 1 : Plantas tóxicas para animais de produção no município de
Fortuna, Maranhão.

5 RESUMO	55
6 INTRODUÇÃO.....	56
7 MATERIAL E MÉTODOS	56
8 RESULTADOS	57
9 DISCUSSÃO	60
10 CONCLUSÃO.....	61
REFERÊNCIAS	62

1- INTRODUÇÃO

As plantas tóxicas possuem metabólitos secundários que podem interferir no organismo, podendo causar lesões graves ou até mesmo o óbito dos animais (TOKARNIA et al., 2000). A ingestão da planta ou parte dela pode causar prejuízos incontáveis para a produção animal, os quais se agravam quando a planta não é logo identificada devido à falta de conhecimento, carência de dados, falta de planejamento a curto e longo prazo e desinteresse dos produtores em solucionar o problema (COSTA et al.,2011).

As perdas ocasionadas pelas intoxicações são classificadas como diretas ou indiretas. Dentre as diretas estão morte súbita dos animais, redução do desempenho reprodutivo devido a fatores como esterilidade, aborto e diminuição da produção de leite, lã e carne. Além da redução na produtividade dos animais sobreviventes (PESSOA et al., 2013).As perdas indiretas são causadas pelos gastos do controle de plantas tóxicas nas pastagens, contaminação acidental do alimento, medidas de manejo como a construção de cercas e pastoreio alternativo, a redução do valor da terra, substituição dos animais mortos e os gastos pelo diagnóstico das intoxicações e ao tratamento dos animais acometidos (RIET-CORREA et al., 1993; JAMES, 1994; RIET-CORREA; MEDEIROS, 2001; RIET-CORREA,2007).

No Brasil há uma grande variedade de espécies de plantas medicinais, comestíveis e ornamentais das quais sabe-se muito pouco sobre os compostos secundários e, principalmente sobre o impacto da ingestão delas na saúde animal, por isso, é necessário fazer campanhas de divulgação mais efetivas. Esses estudos são muito importantes para empreender novas pesquisas nesta área, uma vez que seus efeitos em animais causam impactos negativos na sanidade, produção pecuária e criação de animais domésticos. Daí a necessidade da obtenção de informação acessível e com dados do local estudado para o reconhecimento das espécies tóxicas. Além disso, essas plantas podem apresentar grande potencial nos estudos de fitoquímica, fitoterapia e toxicologia (POPPENGA, 2010; CARVALHO e ARRUDA,2011).

O município de Fortuna- MA reúne características propícias para o desenvolvimento de estudos desta natureza devido à forte presença da agropecuária que é uma das principais atividades econômicas da região e onde frequentemente ocorrem um número expressivo de casos de intoxicação dos animais nesta localidade e à presença de grande biodiversidade de plantas típicas. Apesar dos constantes relatos da população sobre casos de intoxicação por plantas, não há dados na literatura que indiquem quais as plantas tóxicas mais abundantes no estado do Maranhão e, principalmente o relato de que algumas plantas ornamentais podem ser tóxicas e vem sendo usadas diariamente de forma inapropriada no tratamento de doenças podendo causar sérios problemas para a saúde dos animais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Plantas tóxicas

O uso proposital de plantas para fins políticos, militares ou pessoais, remete a antiguidade. Foram bastante utilizadas na Idade Média com o propósito de intoxicação. Ao longo do tempo, as plantas tóxicas têm sido empregadas de modo diversificado; em algumas regiões, essas plantas foram essenciais para a sobrevivência de determinados povos que as usavam em flechas nas atividades de caça ou pesca. Atualmente, o principal interesse em plantas tóxicas está relacionado ao potencial de causar intoxicações em seres humanos ou em animais, com prejuízos significativos a saúde pública e à pecuária (SIMÕES et al., 2010).

Ao longo da evolução, as plantas desenvolveram mecanismos de defesa em relação a adversidades do meio e a predação dos herbívoros. A presença de cascas, semente duras, gavinhas, espinhos, folhas reduzidas ou duras são exemplos de defesas morfológicas. Enquanto as defesas comportamentais são: tempo de crescimento foliar, formação de calo sobre feridas e folhas sensíveis a movimentação. Além dessas modificações, as plantas desenvolveram uma variedade de compostos químicos para complementar a defesa das plantas (BOSQUEIRO, 1995; TOMAZ, 2002; BARBOSA et al., 2007). Essas substâncias funcionam como mecanismos de defesa contra doenças, insetos e ataques de pássaros ou predadores (APOLLO et al., 2006).

Para Carvalho et al. (2009) a ação tóxica e/ou função de defesa de uma planta se deve a presença de constituintes químicos, ou princípios ativos tóxicos, encontrados nos vegetais denominados de compostos ou metabólitos secundários. Os metabólitos secundários são sintetizados em tipos celulares especializados e em diferentes estágios de desenvolvimento, como gemas em desenvolvimento ou folhas jovens, ramos de florescência e sementes (BOSQUEIRO, 1995; RALPHS et al., 2000; RAVEN et al., 2001). Os principais grupos são os terpenos (óleos essenciais, saponinas, carotenoides), alcaloides e compostos fenólicos como flavonoides, taninos, ligninas (SIMÕES et al., 2004).

Algumas plantas possuem substâncias como toxialbuminas, glicocalcóides, glicosídeos (cianogênicos, cardiotoxíco, saponinas e esteróides), entre outras, que podem causar alguns efeitos no organismo humano e animal por meio da ingestão ou contato. As classes que frequentemente apresentam toxicidade são os alcalóides, glicosídeos cardioativos e compostos cianogênicos (ABREU-MATOS et al., 2011). Os minerais absorvidos do solo e acumulados na planta também podem causar toxicidade, tais como selênio, bário (BARBOSA et al., 2007). O grau de toxicidade depende da dose e do animal, embora haja substâncias tóxicas que, em dosagens mínimas, causam uma grave intoxicação (ALBUQUERQUE, 1980).

2.2 Plantas Tóxicas no Brasil

No Brasil casos de intoxicações por plantas em animais de produção são relatados desde a introdução dos primeiros lotes de gado (CARVALHO et al., 2009). A grande maioria das propriedades brasileiras usa as pastagens como base alimentar dos seus rebanhos, sejam elas exóticas ou nativas e pela maioria dos estabelecimentos a criação ser em sistemas extensivos/em liberdade ou semiextensivo/misto. No Brasil, o número de registros de surtos de intoxicações em animais de produção é crescente assim como o número de plantas conhecidas como tóxicas (PESSOA et al., 2013). Apesar disso, ainda há escassez de informações em relação à frequência das intoxicações nas regiões do Brasil, sendo difícil definir o impacto econômico com as perdas por morte de animais ocasionadas por essas plantas (TOKARNIA et al., 2012).

Casos de óbitos devido a ingestão de plantas são frequentes. A morte em geral ocorre sem sinais clínicos prévios e ausência de achados necroscópicos significativos, promovendo perdas econômicas difíceis de serem medidas (CARVALHO et al., 2009).

A região Nordeste do Brasil abriga no ecossistema da Caatinga e Cerrado um bioma com uma grande diversidade de plantas medicinais, aromáticas e forrageiras, constituindo na maioria das vezes a principal fonte de alimentação animal para ruminantes e equídeos (ANDRADE et al., 2006; CAVALCANTI & REENDE, 2006; PINTO, 2007). Apesar desse potencial, muitas plantas tóxicas são consumidas pelos animais, principalmente em períodos de estiagem em que se tornam a única opção para a alimentação dos animais (NETO, SAKAMOTO, SOTO-BLANCO, 2013, FERREIRA, 2014). E, ainda não há antídotos para a maioria das intoxicações por plantas, sendo realizados apenas tratamento sintomático (MELO, 2006).

2.3 Condições que favorecem a ingestão de plantas tóxicas

Estudos demonstram que a ocorrência, a frequência por região das intoxicações, em diferentes localidades são determinadas por diversos fatores, como:

Fome – Como consequência da carência de forragem ou após períodos de escassez de alimentos, os animais que estão com fome consomem todo tipo de plantas tóxicas. A disponibilidade de água e nutrientes no solo influencia a oferta de alimento ao longo do ano. Nas épocas de ausência de chuva e, em consequência, da indisponibilidade de alimentos no pasto, algumas espécies vegetais passam a ser incluídas na dieta de uma forma mais expressiva, pois ainda verdes e em boas condições, apresentam-se como alternativa alimentar. Por causa da fome, os animais ingerem plantas menos palatáveis. Muitas vezes, isso ocorre quando as pastagens têm pouca disponibilidade de forragem, principalmente no inverno ou na estação

seca. Uma sequência de efeitos em diversos órgãos é gerada interferindo na saúde e bem estar após a ingestão das plantas causando envenenamentos e até mesmo a morte dos animais, que podem ser ainda potencializados pela fraqueza dos animais (LUCIOLI et al., 2007).

Vício- Os animais podem desenvolver um gosto especial por plantas e passam a ingeri-las mesmo após a cessação da causa que determinou a sua ingestão inicial (TOKARNIA et al., 2000).

Dose tóxica- a toxicidade das plantas é proporcionada pela ingesta. Essa medida varia de uma espécie vegetal para outra. Há plantas que mesmo consumidas em pequenas quantidades são tóxicas, outras espécies só apresentem algum risco a saúde se ingeridas em grandes quantidades. Existem plantas, principalmente gramíneas e leguminosas, que causam intoxicação somente quando constituem o total ou a maior parte da dieta (ARAÚJO et al., 2008).

Variação de toxicidade- Inúmeras condições podem ocasionar variações de toxicidade dentro de uma espécie vegetal, tais como variedades, épocas do ano, variabilidade genética, fase de crescimento, partes da planta, tipo e fertilidade do solo, armazenamento e parte da planta que foi utilizada. Assim como pode variar de acordo com a espécie animal, sexo e idade, tipo de solo e estação do ano (TOKARNIA et al., 2004).

Período de ingestão – Algumas plantas podem causar intoxicações após uma única ingestão, outras têm efeito cumulativo (CHEEKE et al., 1998).

Palatabilidade: Ao contrário do que a crença popular indica, as plantas tóxicas podem ser palatáveis ou não. A palatabilidade de uma planta varia de acordo com o grau de suculência, conteúdo de fibra e seus aspectos químicos e nutricionais, bem como dos seus fatores morfofuncionais. Há muitas plantas bastante palatáveis que são tóxicas, onde mesmo em pouca quantidade pode ser suficiente para que ocorram casos de intoxicação. Outras são pouco palatáveis e consumidas apenas em circunstâncias especiais, na qual o sabor é valorizado, como no caso da adição de componentes químicos (PROVENZA, 1996).

Animais que não consomem uma determinada planta podem iniciar a ingestão pela prática da facilitação social. Este é um fator muito importante para determinar o consumo de plantas não palatáveis. Algumas plantas que normalmente não são ingeridas, crescem durante todo ano em margens de açudes e em áreas parcialmente alagadas. Os animais não têm preferência pela planta, mas uma vez que se alimentam, principalmente na época seca, terminam por dar-lhe preferência em relação a outras. Isso aparentemente ocorre em todos os animais intoxicados. É importante lembrar que estes animais ensinam outros a ingerir a planta e isto se denomina facilitação social (RALPHS, 1992).

Associação de crescimento- Ocorre quando as plantas tóxicas crescem junto às espécies desejáveis à alimentação animal e há a ingestão de ambas, devido à impossibilidade de separá-las no momento da apreensão do alimento. Este fator é favorecido pelo manejo deficiente, principalmente quando há superlotação de pastagem (PARKER e McCREA, 1965).

Sede-Animais que passam muito tempo sem beber água podem reduzir ou perder temporariamente a capacidade de distinguir o gosto e a capacidade de seleção alimentar, podendo ingerir plantas que anteriormente não ingeriam por conta de longos períodos de viagem. Este é um fator importante, principalmente após transportes (RIET-CORREA et al., 1993).

Resistência- Há diferenças nas reações dos animais quanto à sensibilidade nas intoxicações. Geralmente animais jovens são mais vulneráveis do que os adultos e algumas espécies são mais resistentes em relação a outras. Essa diferença ocorre também em uma mesma população de animais. Além da espécie, a raça também pode afetar a disposição às intoxicações, animais sem raça definida são mais adaptados a condições adversas do que raças puras. (SERÓDIO et al., 2012).

2.4 Métodos de diagnóstico

A identificação e o diagnóstico correto de plantas tóxicas não é uma tarefa simples e requer cuidados específicos a fim de que se possa adotar medidas profiláticas adequadas. Para isso, é necessário que o profissional conheça as plantas tóxicas recorrentes na sua área de investigação e o quadros clínico-patológicos que estas provocam, ou seja, é preciso que se tenha familiaridade com as espécies de plantas de uma localidade para que não haja o risco de um diagnóstico vago de intoxicação e para que as medidas de prevenção sejam eficazes. Esta familiaridade refere-se ao entendimento de que as plantas tóxicas não representam um grupo com características uniformes, por isso deve-se reunir o maior número de dados do histórico, de exames clínicos, necropsia, dos quadros clínico-patológicos e de dados gerais como o local e os fatores que induziram a ingestão da planta (TOKARNIA et al, 2000; BARBOSA et al, 2007)).

A obtenção do histórico corresponde a uma das etapas mais determinantes para se chegar a um diagnóstico seguro. A investigação e o levantamento do histórico devem ser criteriosos sobre as condições que envolveram a intoxicação, como o período em que a doença iniciou, o tipo de alimentação fornecida, espécie e faixa etária. Deve-se realizar um trabalho mais apurado de mapeamento das áreas em que a planta tóxica se encontra. Este cuidado em levantar

informações completas e mais precisas representa um diferencial no estudo de toxicidade (TOKARNIA et al,2000, HARAGUCHI,2003).

O trabalho voltado para a inspeção da propriedade, para o levantamento e coleta de plantas, o trabalho de análise laboratorial como os exames histopatológicos, análise toxicológica, patologia clínica e estudos como o fitoquímico e intoxicação experimental são essenciais para obtenção de um diagnóstico diferencial onde torna-se possível determinar o princípio e a espécie tóxica (CHEEKE,1998;SIMÕES et al,2010).

2.5 Prevenção e Controle

Diversas espécies de plantas no Brasil ainda possuem princípios ativos desconhecidos, interferindo significativamente no desenvolvimento de novas técnicas para controle das intoxicações (PIMENTEL et al., 2012).

Algumas técnicas de manejo para prevenção são básicas e devem ser adotadas. As mais recomendadas são a utilização de sementes puras quando houver a formação de novas pastagens. Animais recém-chegados nas propriedades ou aqueles que estejam em contato com plantas invasoras nas pastagens deverão ser colocados em áreas específicas antes de entrarem em pastos limpos. Não colocar animais recém-chegados na propriedade que estejam com fome ou sede em pastagens que tenham plantas tóxicas. Isolar áreas com plantas tóxicas colocando cercas. Produzir feno ou silagem evitando a sua contaminação por espécies tóxicas. O uso de animais de espécies resistentes a determinadas plantas e de idades diferentes. Impedir que plantas daninhas frutifiquem em áreas de pasto, principalmente aquelas preferidas por aves e mamíferos como morcegos (DIAS FILHO, 1990).

Existem medidas que podem realizar o controle das plantas tóxicas como o eficiente manejo dos animais para evitar o pastoreio excessivo, o corte, anelamento do caule, queimadas (sob autorização estadual ou federal) e desenraizamento das plantas e pelos inimigos naturais específicos ou poucos específicos como bactérias, insetos, ácaros fungos, dentre outros que parasitam as plantas diminuindo, também a expansão e desenvolvimento. Uma atividade de controle muito significativa é a recuperação de pastos danificados, porque pastos não degradados possuem menor devastação de plantas invasoras e tóxicas (MACEDO et al., 2000).

Para que haja um controle efetivo, é preciso primeiramente identificar a presença da planta tóxica na pastagem e diminuir a população da planta daninha a fim de que sua presença não possa afetar a pastagem. O controle de uma determinada planta não conseguirá ser alcançado apenas em um único ano, sendo fundamental esperar outras épocas de crescimento (PELLEGRINI et al.,2010).

3 PLANTAS TÓXICAS DE OCORRÊNCIA NO ESTADO DO MARANHÃO

3.1 *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong

Nome popular: Araribá, árvore das patacas, chimbó, chimbuva, orelha de macaco, orelha de negro, orelha de onça, pacará, pau de sabão, sabão de macaco, tamboril, tambor, tambaré, tamburiúva, tamburé, tamburil, timbíba, timbaúba, timbaúva, timbó, timborana, timboril, timburi, vinhática flor-de-algodão, ximbó, ximbiuva, ximbuva (KISSMAN & GROTH, 2000).

Nome científico: *Enterolobium contortisiliquum*.

Habitat: Típica do cerrado, caatinga e mata atlântica. É uma espécie pioneira encontrada em solos férteis, geralmente arenosos ou argilosos, possui rápido crescimento sendo ideal para áreas de reflorestamento (LORENZI, 2002; CARVALHO, 2003).

Distribuição geográfica: É originária da Bolívia, Uruguai, Paraguai, Argentina sendo amplamente difundida no Brasil, ocorrendo principalmente nos estados do Pará, Amapá, Maranhão, Piauí, Mato Grosso do Sul, Paraná e Rio Grande do Sul (LORENZI, 2002).

Espécies afetadas: Bovinos, caprinos e ovinos (BENICIO et al., 2007; MENDONÇA et al., 2009; BEZERRA et al., 2012).

Condições favoráveis a intoxicação: Os animais ingerem a fava, parte tóxica da planta, que possui baixa palatabilidade, quando estão com fome, especialmente em época de seca ou após uma viagem ou se apresentam deficiências nutricionais/subnutrição. Esses animais consomem grandes quantidades da fava de uma só vez. As intoxicações só acontecem no período de amadurecimento das favas, que caem na época seca (COSTA et al., 2009).

Características gerais: Pertence à família Fabaceae, subfamília Mimosoideae. É uma espécie caducifólia, heliófita, seletiva higrófila, espalhada em várias formações florestais. Trata-se de uma árvore de grande porte com altura média de 20 a 35 metros, com tronco de 80-160 cm de diâmetro, copa bem desenvolvida, com folhas bipinadas, com média de 15 pares de folíolos com 3 cm, de casca lisa sendo o fruto, em formato de orelha quando maduro, e um comprimento médio de 6 a 10cm, com as sementes envoltas em uma polpa branca e ficam presas ao interior por uma fina haste flexível, com tamanho médio entre 1 a 1,5cm, de coloração marrom com uma lista escura. Suas flores apresentam importância apícola e florescem a partir de setembro até novembro. A maturação dos frutos ocorre durante os meses de junho e julho, permanecendo na árvore por mais alguns meses (LORENZI, 2002; MORIM, 2015).

Sinais clínicos: Os sinais clínicos ocasionados pelas favas de *Enterolobium contortisiliquum* são principalmente diarreia severa e aborto, mas também edema de face e membros, icterícia, diminuição do apetite, inquietação, anorexia, apatia, desidratação e retração dos globos

oculares. Os sinais aparecem poucas horas após a ingestão e a morte acontece em um intervalo de 18 horas a 3 dias. A ingestão das favas e a exposição solar desencadeia o aparecimento de lesões fotossensibilizantes em animais de pele branca e sem pelo, lesão hepática devido as toxinas da fava, causando disfunção e, conseqüente acúmulo de toxinas na circulação periférica. (TOKARNIA et al.,2000).

Lesões: Na necropsia são encontradas sementes da planta no rúmen, retículo e abomaso, enterite hemorrágica, icterícia generalizada, ascite, dermatite, rins com estrias esbranquiçadas, petéquias e edema no intestino delgado e vesícula biliar. No exame histopatológico observa-se necrose de coagulação, vacuolização de hepatócitos, edema, degeneração e hemorragia multifocal no fígado. Os rins exibem hiperemia na zona medular, vacuolização de células epiteliais, degeneração dos túbulos contornados distais e presença de cilindros hialinos nos túbulos renais. Congestão, degeneração vacuolar, necrose e hemorragia ocorrem no rúmen, retículo, intestino e esôfago (TOKARNIA et al.,1999; GRECCO et al., 2002; MELO, 2006; COSTA et al., 2009).

Princípio ativo: O princípio ativo intoxicante é uma saponina do tipo esteroideal que origina a hemólise, além da destruição das membranas celulares e alteração da permeabilidade devido a sua ação lipofílica (NEGRÓN,1976).

Dose tóxica: É variável, sendo que a dose mínima de 2,5g/kg/pv é suficiente para causar intoxicação e para provocar a morte varia de 10 g/kg a 12,5 g/kg/pv. Todavia, quando administradas em várias doses não provoca intoxicação (TOKARNIA et al., 1999).

Diagnóstico: Deve-se considerar o conjunto dos dados encontrados, como os sinais clínicos, os achados de necropsia, diagnóstico histopatológico, presença da planta no local e no rúmen. É importante fazer o diagnóstico diferencial com outras doenças e/ou intoxicações que causem diarreia grave e fétida e fotossensibilização (TOKARNIA et al., 2000).

Controle e prevenção: Os animais devem ter uma alimentação balanceada e não devem ser colocados no pasto quando estão com fome, em época de seca, sendo recomendado afastar os animais onde existe uma grande quantidade de fava, principalmente no período de frutificação (TOKARNIA et al., 2000; MINGATTO et al., 2008).

Tratamento: Não há tratamento específico. São indicados protetores hepáticos, antibióticos, anti-histamínicos, antidiarreicos e aplicação de soro glicosado a 20% (COSTA et al., 2009).



Figura 1. A) Árvore de *Enterolobium contortisiliquum*. B) Favas de *Enterolobium contortisiliquum*.

3.2 *Palicourea marcgravii* A. ST-hill

Nome popular: Cafezinho, café do mato, erva café, erva de rato, mata-gado, roxinha, tangaráçu, timbó, vick (PEREIRA & PEREIRA, 2005).

Nome científico: *Palicourea marcgravii*

Habitat: Espécie vegetal encontrada no cerrado, mata atlântica, caatinga e Amazônia. Vivem em ambientes de terra firme, descrita em áreas com boa pluviosidade. Crescem em pasto recém-formados, em capoeiras e em beiras de matas. No cerrado é limitada à mata ciliar, não ocorrendo no semiárido, nem em várzeas (POTT et al., 2006; TOKARNIA et al., 2012; TAYLOR, 2015).

Distribuição geográfica: Encontra-se distribuída por quase todo o País, com exceção do Mato Grosso do Sul, da Região Sul, Acre e Roraima. (TOKARNIA et al., 2012).

Espécies afetadas: Ocorre quase que exclusivamente em bovinos, mas há relatos em caprinos, ovinos e búfalos (PINTO, 2007).

Condições em que ocorre a intoxicação: Como a planta possui boa palatabilidade, os animais consomem a planta sempre que tem acesso a ela, em qualquer época do ano. Esse fator explica a ingestão, mesmo em pastos com forragens abundantes (FREITAS et al., 1995).

Características gerais: É um arbusto de caule lenhoso, com altura de 2 a 4 m. As folhas são opostas, oblongo-lanceoladas, cartáceas e pecioladas. Quando esmagadas, liberam um cheiro de salicilato de metila, parecido com o bálsamo bengué ou vick. Os frutos são arredondados, carnosos, biloculares e escuros na maturação. As flores variam na cor amarela a laranja com ápice roxo e as folhas são ovais, rugosas e verdes (PEREIRA & PEREIRA, 2005).

Sinais clínicos: Em bovinos e ovinos, os sinais clínicos iniciam poucas horas após o consumo e se intensificam quando os animais fazem exercícios físicos com evolução superaguda e fatal. Os sinais verificados são taquicardia, respiração abdominal, apatia, miose, sialorreia, nistagmo, pulso venoso positivo, perda de equilíbrio e na fase final apresentam tremores musculares, movimento de pedalagem, convulsão e morte (NOGUEIRA,2009; SANT'ANA et al.,2014). Como os búfalos são mais resistentes, precisam receber doses mais altas para apresentar os sinais clínicos, que são semelhantes aos de bovinos, como tremores musculares, taquipneia, pulso venoso positivo, taquicardia, poliúria, convulsão e morte em poucos minutos (BARBOSA et al., 2003). Em caprinos, o efeito varia entre minutos a dias, apresentando os mesmos sinais de bovinos (SOTO-BLANCO et al., 2004).

Lesões: Os achados de necropsia são inespecíficos ou não conclusivos. As lesões observadas são hemorragia no epicárdio e congestão pulmonar e da mucosa intestinal. Na histopatologia, em búfalos, ovinos, caprinos e bovinos é observada degeneração hidrópico vacuolar no epitélio dos túbulos contornados distais dos rins associado a picnose nuclear e lesão no fígado (GÓRNIK et al., 1987; BARBOSA et al., 2003).

Princípio ativo: As folhas e os frutos de *Palicourea marcgravii* apresentam maior concentração de ácido monofluoracético (MFA) que não é tóxico diretamente. O qual age suspendendo o ciclo de Krebs por inibição do trifosfato de adenosina (ATP) através da conversão do ácido monofluoracético para fluorocitrato, sendo o responsável pela toxicidade. Isto causa a interrupção da respiração celular. (EASON et al.,2011; COOK et al., 2014; LEE et al., 2012).

Dose tóxica: Para bovinos é dose é entre 0,6 a 0,75g de folhas frescas por kg de peso vivo (g/kg). Em caprinos varia entre 0,3-0,7mg/kg e 0,15-0,62mg/kg, em ovinos. Os búfalos são os mais resistentes a essa planta sendo necessário de 2-6mg/kg para obter efeito tóxico (BARBOSA, 2003; TOKARNIA et al., 2012).

Diagnóstico: Para o diagnóstico são importantes a epidemiologia, a presença da planta no local, achados de necropsia e histopatológico e morte súbita dos animais. O diagnóstico diferencial deve ser feito com outras plantas que causam morte rápida (RIET-CORRÊA & MEDEIROS, 2001).

Controle e prevenção: Os métodos profiláticos conhecidos são cercar bem as áreas infestadas, remoção da planta onde a quantidade no local seja pequena e a erradicação da planta. Quando forem identificados quadros de intoxicação, deve-se restringir a movimentação dos animais na área afetada e maneja-los para outra área que não seja contaminada (BARBOSA et al., 2007).

Tratamento: Não existe tratamento que ofereça resultados satisfatórios devido a evolução superaguda e letal da intoxicação (TOKARNIA et al.,2000).



Figura 2: *Palicourea marcgravii*

3.3 *Dimorphandra mollis* Benth

Nome popular: Barbatimão-de-folha-miúda, barbatimão do Cerrado, canafístula, cinzeiro, enche-cangalha, falso barbatimão, farinha, farinheiro, fava d'anta, faveira, faveiro-do-cerrado, faveiro, favinha (ALMEIDA,1998).

Nome Científico: *Dimorphandra mollis*

Habitat: Existe no cerrado e suas variações (campo cerrado e cerradão) e semiárido. Espécie vegetal encontrada em área aberta e nas matas de encosta, solo argiloso ou arenoso com característica pedregosa. Ocorre geralmente em terrenos próximos às elevações (LORENZI, 1992; CHAVES & USBERTI, 2003; OLIVEIRA et al.,2008b).

Distribuição geográfica: Nordeste, Norte, Centro-Oeste e sudeste do Brasil principalmente nos estados de Goiás, Minas Gerais, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia, Pernambuco e Ceará (POTT et al.,2006).

Espécies afetadas: Bovinos (TOKARNIA et al.,2000).

Condições em que ocorre a intoxicação: A intoxicação ocorre quando as favas amadurecem e caem no chão e são consumidas em grande quantidade devido a sua boa palatabilidade. A ingestão é facilitada quando existe carência de pastagem ou rotação de pastagem no período seco (POTT et al., 2006; TOKARNIA et al., 2000).

Características gerais: É uma planta arbórea de casca grossa da família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae que pode medir de 8 a 20 metros de altura. É desprovida de espinhos ou acúleos, caducifólia, heliófita, monoica e seletiva xerófita. As folhas são bipinadas pecioladas, grandes e pilosas. Os frutos apresentam vagens semideiscentes, carnosos, achatados, de

coloração escura, podendo medir até 15 cm de comprimento com sementes oblongas e avermelhadas envoltas por uma faixa escura. As flores são amarelas, perfumadas e medem de 15 a 20 cm de comprimento (LORENZI, 2002).

Sinais clínicos: Os sinais clínicos observados são apatia, taquicardia, piloereção, timpanismo, atonia ruminal, anorexia, salivação espumosa, tremores musculares, cólica animais em decúbito, oligúria, hematuria, fezes pastosas com estrias de sangue, edema subcutâneo, em alguns casos, prolapso de reto, desidratação e aborto no final da gestação. A intoxicação apresenta evolução aguda, como morte após 72 horas ou após 13 a 17 dias (MELO et al.,2006, SPINOSA et al.,2008).

Lesões: À necropsia, os achados mais frequentes são de edema no tecido subcutâneo nas regiões perineal e submandibular, edema do mesentério, congestão da mucosa do intestino grosso, hidrotórax e hidroperitônio, hemorragia no trato digestório e endocárdio, petéquias na superfície dos rins. Na análise histopatologia, é observada necrose de coagulação nos túbulos contorcidos proximais (GÓRNIAK, 2008).

Princípio ativo: Os princípios ativos encontrados são a rutina, um glicosídeo encontrado na fava, alcaloides nas folhas e taninos nas cascas. Entretanto não foi comprovado se esses princípios ativos causam intoxicação (RIBEIRO et al.,2005; GÓRNIAK,2008).

Dose tóxica: Para causar morte, a dose ingerida experimentalmente é de 25 g/kg de peso vivo (SANTOS et al.,1974).

Diagnóstico: É feito com o histórico do animal, a presença da planta no local de acesso dos animais intoxicados e pelo exame histopatológico e necropsia (TOKARNIA et al.,2000).

Controle e prevenção é feita com a retirada ou impedimento dos animais do local onde ocorre a presença das favas (TOKARNIA et al.,2000).

Tratamento: Não há tratamento específico para esta intoxicação. O tratamento paliativo indicado é administração de soro glicosado 5%, protetor, renal e de mucosa hepático (MELO, 2006).



Figura 3: A) Favas de *Dimorphandra mollis*. B) *Dimorphandra mollis*.

3.4 *Senna Occidentalis* L.

Nome popular: Café negro, cigarreira, fedegosa, fedegoso, fedegoso-verdadeiro, folha-de-pajé, lava-pratos, maioba, mamangá, manjerioba, sene (GÓRNIAK, 2008).

Nome científico: *Senna occidentalis*, sinônimo *Cassia occidentalis*.

Habitat: É uma planta nativa do cerrado, encontrada em terrenos baldios, pastagens, áreas residenciais, beira de estrada, currais, sendo considerada invasora de plantação, principalmente de soja, sorgo, milho e mandioca (LORENZI, 2001).

Distribuição geográfica: Possui distribuição pantrópica sendo encontrada em todo o Brasil (HARAGUCHI, 2003; BARBOSA-FERREIRA et al., 2005; SOUZA-BORTOLUZZI, 2015).

Espécies afetadas: Bovinos, caprinos, suínos, aves e equinos (PAGE et al., 1977; MARTINS et al., 1986; MÉNDEZ & RIET-CORREA, 2000; SANT'ANA et al., 2011).

Condições em que ocorre a intoxicação: A intoxicação ocorre quando os animais pastoreiam e ingerem grãos, feno e ração misturados principalmente com semente de *Senna occidentalis*. É possível também que ocorra com animais confinados (HARAGUCHI, 2003).

Características gerais: É um arbusto glabro, de ciclo anual da família Fabaceae, subfamília Caesalpinoideae, de 0,3 a 2 m de altura. É uma planta de caule ereto, ramificada, lenhosa, perene. As folhas são compostas, parapinadas, alternadas, com 4 a 6 pares de folíolos, de coloração verde-escuro. As flores são amarelas, grandes, axilares e com nervuras de cor laranja. Os frutos são do tipo vagem, de coloração marrom, com cerca de 20 a 40 sementes de formato ovoide e marrom-escuro. Distingue-se de outras espécies *Senna* pelo crescimento das suas vagens, que são curvas e com ápice voltado para cima. Esta planta floresce no período de setembro a outubro e frutifica no período de fevereiro a abril (LORENZI, 2001; RODRIGUES et al., 2005).

Sinais clínicos: Os principais sinais clínicos observados são diarreia, apatia, ataxia, taquicardia, taquipneia, dispneia, anorexia, fraqueza e tremores musculares, mioglobínúria, falta de coordenação motora, decúbito esternal e lateral seguidos de morte. Há um aumento significativo de aspartato amino transaminase (AST), creatinina quinase (CK) e gamaglutamil transferase (GGT). O curso clínico varia de dois até 15 dias. (COLVIN et al,1986; BARROS et al., 1990; BARBOSA-FERREIRA, 2005).

Lesões: Na necropsia, observa-se no coração hemorragia, congestão, hidropericárdio, áreas pálidas e degeneração do músculo cardíaco. O fígado apresenta congestão, esteatose, aumento de volume e manchas escuras em toda sua superfície. Além dessas lesões, pode ocorrer enfisema pulmonar, mioglobínúria, enterite catarral e congestão nos pulmões, baço, abomaso (BARROS et al., 1990; TOKARNIA; DOBEREINER; PEIXOTO, 2000). Na análise histopatológica, o miocárdio revela degeneração vacuolar; o fígado apresenta necrose, degeneração e vacúolos citoplasmáticos nos hepatócitos. Nos rins ocorre necrose e vacuolização do epitélio tubular. Miopatias degenerativas dos músculos esqueléticos são as principais alterações causada pela *Senna occidentalis*. Nos outros órgãos não são encontradas alterações significativas (BARROS et al., 1990; RAFFI et al., 2003).

Princípio ativo: O princípio ativo encontrado é a diantrona, que é uma antraquinona que induz ao aparecimento nas mitocôndrias de edema e alterações estruturais internas, além de produzir lesões ao sistema nervoso central devido a passagem dessa substância pela barreira hematoencefálica. Outras substâncias tóxicas também foram identificadas como albumina tóxica, N-metilmorfolina, flavonoides, glicosídeos esteroides e saponínicos (BOTSARIS et al.,1995; BARBOSA-FERREIRA, 2008).

Dose tóxica: Para bovinos, a dose tóxica é 10g/kg; em aves poedeiras, concentração a partir de 1% de sementes na ração causam reações de toxicidade (BUTOLO et al.,1979; SOUSA,2004). Dose tóxica de *S. occidentalis* para equinos corresponde a 0,15% a 0,3% do peso corporal, causando a morte em 27 a 96 horas após sua administração (RIETCORREA et al., 1998). Em caprinos os efeitos tóxicos foram observados em experimentos que utilizaram doses de 5g/kg, 2,5g/kg e 1g/kg (SULIMAN; WASFI; ADAM, 1982; SULIMAN; SHOMMEIN ,1986).

Diagnóstico: Deve ser feito pelo histórico do animal, resultados da necropsia e do exame histopatológico, bioquímico e urinálise. Importante investigar a ocorrência de sementes de *Senna Occidentalis* no pasto ou na ração dos animais intoxicados. (RIET-CORREA et al.,1993).

Controle e profilaxia: Evitar o contato dos animais com a planta, feno e grãos contaminados e quando a *Senna occidentalis* estiver junto com a plantação local, é necessário fazer a colheita dessa planta, de preferência manualmente (TOKARNIA et al.,2000; EMBRAPA,2017).

Tratamento: Não existe tratamento para a intoxicação capaz de reverter os sinais clínicos causados pela planta (TOKARNIA et al., 2000).



Figura 4: A e B) *Senna occidentalis*.

3.5 *Ricinus communis* L.

Nome popular: Baga, bafureira, carrapateira, carrapato, mamona, palma-de-cristo, regateira, rícino (SILVA et al.,2012).

Nome científico: *Ricinus communis*

Habitat: Possui fácil cultivo e boa adaptação a diferentes condições climáticas. De preferência, o solo deve ser fértil ou devidamente corrigido. É uma planta tolerante a seca entretanto a quantidade de chuvas deve ser em torno de 500 mm ou deve-se ter uma boa drenagem do solo para que se obtenha uma boa produtividade. É comum em restingas, terrenos baldios, quintais beira de estradas, floresta ombrófila densa das terras baixas, áreas de savanas (cerrados) e brejos, entre outros ambientes (AMORIM NETO et al., 2001; SEVERINO et al.,2006).

Distribuição geográfica: Existem registros em que *Ricinus communis* foi originada na Etiópia, Índia, China e Grécia Antiga sendo incorporada em quase todo o mundo, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. É largamente difundida por todo o Brasil (WEISS, 2000; CANGEMI; SANTOS e NETO, 2010; ANJANI, 2012).

Espécies afetadas: Afeta bovinos, búfalos, ovinos, equinos, suínos e aves como a galinha (TOKARNIA et al.,2000; FERNANDES et al.,2002).

Condições favoráveis a intoxicação: A ingestão ocorre de forma acidental ou em casos de fome, já que é pouco palatável. Acontece também quando os animais ingerem as sementes e

folhas, que foram acidentalmente adicionadas no alimento, torta de mamona não detoxificada ou resíduos não submetidos a técnicas como autoclavagem para eliminação da ricina (CLARKE, 1947; TOKARNIA et al., 2000; ANANDAN et al., 2005).

Características gerais: Arbusto da família Euforbiaceae, de até 12 metros de altura, ereto e perene. Caule com até 7 metros de altura, glabro, ramificado, de nós bem definidos, apresentando grande variação na cor que pode ser verde, arroxeada, vermelha e marrom. Os frutos são tipo cápsula, tripartidos e globosos apresentando espinhos externamente. As sementes possuem formato ovoide, duras, aspecto liso, de coloração cinza com manchas escura e se assemelham a carrapatos. As folhas são simples, longo-pecioladas, alternas, forma palmado-dividida, denticuladas. inflorescência com as flores masculinas na base e femininas no ápice apresentando cor vermelha intensa. Floresce quase o ano todo (RODRIGUES et al., 2002; FRIEDMAN et al., 2010; RANA et al., 2012).

Sinais clínicos: Quando os animais ingerem as folhas, os sinais clínicos observados são incoordenação, tremores musculares, sialorreia, atonia ruminal, eructação excessiva, inquietação, e sinais neuromusculares como cansaço excessivo após a marcha. Com a ingestão de sementes, são observados anorexia, taquicardia, apatia, hemorragia gastrointestinal, anemia, hipertermia, incoordenação motora, diarreia sanguinolenta e com muco, desidratação, uremia, insuficiência respiratória e no final, convulsões alternadas com paralisia da respiração. Pode surgir também conjuntivite, urticária, dermatite, asma brônquica e edema angioneurótico após a mastigação das sementes (ARMIÉN et al., 1996; SPINOSA et al., 2008).

Lesões: Na necropsia são verificadas gastroenterite hemorrágica, edema de mucosa do abomaso, intestino delgado e grosso, congestão pulmonar e renal, hemorragia no endocárdio e rins e presença de folhas e sementes de *R. communis* no rúmen. Na histopatologia é observada necrose de coagulação, congestão e hemorragia na mucosa do intestino delgado, degeneração de hepatócitos, glomerulonefrite e degeneração tubular necrótica nos rins (TOKARNIA; DÖBEREINER, 1997; TOKARNIA et al., 2000).

Princípio ativo: As sementes possuem como princípio ativo tóxico a ricina, que é uma toxalbumina. Encontra-se em maior quantidade no endosperma das sementes, onde é produzida. A ricina é liberada quando ocorre a mastigação da semente. Essa substância inibe a síntese proteica pela inativação irreversível dos ribossomos ocasionando morte celular. É quase ausente em outras partes da mamona. As folhas e o pericarpo possuem a ricinina, alcaloide responsável que possui o mesmo mecanismo de ação da ricina, não possui efeito cumulativo e tem baixa toxicidade (FREIRE, 2001; GÓRNIK, 2008; FERNANDES et al., 2002).

Dose tóxica: 20 g/kg de folhas frescas ou 2 g/kg de sementes (TOKARNIA et al., 2012).

Controle e prevenção: Fazer a colheita da planta na pastagem contaminada, evitar a contaminação dos alimentos como rações e feno com a semente da mamona, separar a plantação de mamona das outras plantações, para que os animais não tenham contato, evitar administrar torta de mamona não detoxificada. (TOKARNIA et al.,2000).

Diagnóstico: É baseado no histórico do animal, verificação de sementes, folhas ou frutos no vômito e fezes, presença da planta no local em que os animais passaram, achados de necropsia e do exame histopatológico, fluidos corporais pelo ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA) e detecção da ricina no sangue (MOUSER et al., 2007 ;ROELS et al., 2010).

Tratamento: Não existe tratamento específico. O tratamento é sintomático. É indicada eliminação residual da ricina por lavagem da derme ou mucosa e trato gastrointestinal, administração de carvão ativado, catárticos e intensa fluidoterapia intravenosa (GÓRNIAK,2008).

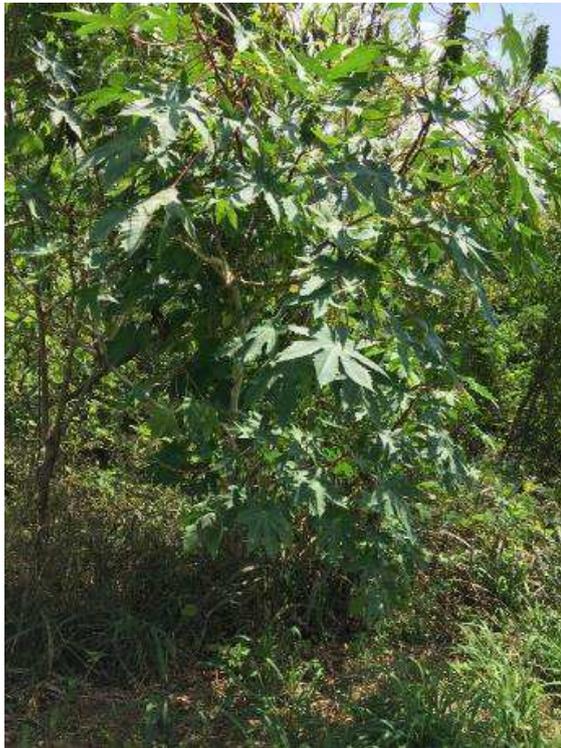


Figura 5: *Ricinus communis*.

3.6 *Amaranthus spinosus* Linn.

Nome popular : Amarantos, bredo branco, bredo de chifre, bredo-bravo, bredo de espinho, bredo-de-santo-Antônio, bredo-vermelho, cariru, caruru bravo, caruru-de-espinho, caruru de porco, cururu (LORENZI,2000).

Nome científico: *Amaranthus spinosus*

Habitat: Planta invasora de lavouras e terrenos baldios, ocorrendo próximo a jardins, currais, estábulos, cochos, porteiras. Tem preferência por solos ricos em matérias orgânica e nitrogênio, regiões quentes e lugares úmidos (LORENZI,2000, TOKARNIA et al.,2012).

Distribuição geográfica: Tem origem na América tropical. É amplamente disseminada no Brasil em todos os estados do Nordeste, Sul, Sudeste e no Acre, Amapá e Tocantins (LORENZI,2000).

Espécies afetadas: Bovinos, ovinos (LEMOS et al.,1993; PEIXOTO et al., 2003).

Condições favoráveis a intoxicação: Em períodos de fome, seca e na fase de frutificação da planta. A planta é palatável, o que aumenta os casos de intoxicação. Os animais precisam ingerir a planta em grande quantidade para se intoxicar (FERREIRA et al.,1991).

Características gerais: Planta herbácea anual, ereta, muito ramificada, espinhosa, coloração verde ou avermelhada, de 50 a 150 cm de altura. Apresenta folhas glabras, simples, lanceoladas e com pecíolo longo. As flores são pequenas, verdes ou branco-esverdeadas, de sexo separado com as flores masculinas na ponta e as femininas na base. Os frutos são secos indeiscentes, oblongos, com cápsulas, cada fruto contém uma semente. As sementes são redondas, brilhantes e de coloração castanho-escura (TAPIA, 1997, MOREIRA, 2011).

Sinais clínicos: Os sinais clínicos apresentado pelos animais são anorexia, polidipsia, depressão, diarreia sanguinolenta ou escura e fétida, secreção nasal sanguinolento, edema de membros, barbela e submandibular, hipomotilidade ruminal, decúbito prolongado, hálito urêmico. Os animais morrem em um período de 3 a 20 dias (LEMOS et al.,1993; MELO et al.,2014).

Lesões: Na necropsia são observadas alterações como ascite, hidrotórax, rins pálidos, hidropericárdio, glossite, faringite, edema perirrenal, no abomaso e no mesentério, úlceras em mucosas do esôfago, traqueia, faringe, língua e narinas e esofagite necrotizante. No histopatológico, é encontrada nefrose tubular tóxica (GONZÁLEZ,1983; TOKARNIA et al.,2000).

Princípio ativo: As intoxicações têm sido atribuídas a oxalatos, nitratos e nitritos presentes na planta (RIET-CORREA & MENDEZ, 2007).

Dose tóxica: Não é conhecida uma dose específica que cause a intoxicação, mas a quantidade deve ser alta para levar o animal a ficar doente ou a morte (FERREIRA et al., 1991).

Diagnóstico: Realiza-se com base na presença da planta, no início das chuvas, e pelos sinais clínicos, achados de necropsia e lesões histológicas do rim, presença de semente da planta no rúmen, abomaso, estômago (LEMOS et al.,1993; FERREIRA et al.,1991).

Controle e prevenção: Evitar a formação de sementes, que é a forma de propagação. Também se deve plantar crotalária ou milho para inibir o crescimento desta espécie e evitar o acesso dos animais ao pasto infestado (TOKARNIA et al.,2000).

Tratamento: Não há tratamento para esta intoxicação (FERREIRA et al.,1991).



Figura 6: *Amaranthus spinosus*.

3.7 *Jatropha gossypifolia* L.

Nome popular: Pião roxo, pinhão-roxo, pinhão bravo, pinhão-roxo, raiz-de-teú, pinhão-de-purga, pinhão-paraguaio, pinhão, pião, mamoinha, purgante-de-cavalo, batata-de-teú, erva purgante, jalapão, jalapa (BRAGA,1960, LORENZI & MATOS,2002).

Nome científico: *Jatropha gossypifolia*, sinônimos *Jatropha gossipifolia* L., *Jatropha gossipyfolia* L., *Jatropha gossypifollia* L., *Jatropha gossypyfolia* L., *Jatropha gossypifolia* L. e *Jatropha gossypiifolia* L.

Habitat: Apresenta uma boa adaptação e crescimento natural na maioria dos solos. Cresce em pastagens, terrenos baldios, próximo de zonas costeiras, lugares desérticos, campos agrícolas,

beira de estradas, regiões secas (SCHMELZER & GURIB-FAKIM,2008; RANDALL, et al., 2009).

Distribuição geográfica: Esta espécie possui uma distribuição geográfica bem ampla, podendo ser encontrada em toda a região tropical. No Brasil, é distribuída nas cinco regiões do país (KAWANGA,2007; CORDEIRO & SECCO,2014).

Espécies afetadas: Ovinos (OLIVEIRA et al.,2008a).

Condições favoráveis a intoxicação: Animais com fome ingerem as folhas ou o fruto, que mesmo em épocas de seca conserva suas folhas. Quando os animais entram em contato ou ingerem o látex ou os pelos acabam se intoxicando ou irritando a pele e mucosas (OLIVEIRA et al.,2008a; MARIZ et al.,2010).

Características gerais: Pertence à família Euphorbiaceae, é um arbusto perene, leitoso, muito ramificado, revestido de pelos. Pode atingir de 0,5 a 5 metros de altura, quando em condições favoráveis. O caule é cilíndrico, ereto, lenhoso, sólido, ramificado e com raízes curtas e pouco profundas. Possui elevado teor de látex de coloração branca ou amarela, que é visto quando é cortado. Suas folhas são alternadas, grandes, cobertas de pelos, opostas e de cor roxa quando jovens e verde quando desenvolvidas. As flores são pequenas, roxas, incompletas, monoicas e com inflorescência cimosa. Os frutos são pequenos medindo cerca de 1 cm, oblongos, capsulares com três lóbulos. Cada cápsula contém de uma a três sementes escuras com pontos pretos. Suas sementes possuem elevado teor de óleo. Se existirem condições favoráveis como a umidade do solo alta, a floração, frutificação e a foliação podem continuar mesmo após a época de chuvas, que é o período em que começam as suas formações (SCHVARTSMAN, 1992; FRANCIS, 2001; OLIVEIRA et al., 2009; NEVES et al.,2010).

Sinais clínicos: A ingestão da planta causa taquicardia, ingurgitamento jugular, apatia, anorexia, falta de apetite, tremores musculares, desidratação, náuseas, dispneia, intensa dor abdominal, vômito, diarreia mucosa ou sanguinolenta, dificuldade para levantar, dorso arqueado. Com o agravamento do caso, ocorre insuficiência renal, arritmia, parada cardíaca e aparecimento do quadro neurológico seguidos de coma e morte (GUIROLA et al., 1992; MARIZ et al.,2006. OLIVEIRA et al., 2008a).

Lesões: A necropsia revela aumento dos linfonodos mesentéricos, congestão no abomaso, intestino, mesentério e pulmões, hemorragia nos rins, coração, rúmen e pulmões, edema subcutâneo, áreas de enfisema nos pulmões, líquido seroso nas cavidades torácica e abdominal e sufusões na serosa do rúmen. À histopatologia, são observados congestão no baço e pulmão, edema interlobular, necrose e vacuolização de hepatócitos e focos de necrose no coração (OLIVEIRA et al.,2008a; MARIZ et al.,2008).

Princípio ativo: Curcina, que é uma toxoalbumina. Contém ação semelhante à da ricina, atuando na inibição da síntese proteica (WATT & BREYER-BRANDWIJK ,1962; KELLERMAN et al., 2005).

Dose tóxica: Estudos demonstram que a dose única de 40g/kg é letal para os animais afetados (OLIVEIRA et al.,2008a).

Diagnóstico: O diagnóstico de intoxicação é estabelecido com base nos dados epidemiológicos, exame de necropsia e histopatológico, sinais clínicos e pela confirmação da existência da planta em grande quantidade na área onde os animais pastam (OLIVEIRA et al., 2008a).

Controle e prevenção: Retirar os animais da pastagem infestada com a planta tóxica, guardar plantas forrageiras para épocas de seca ou de pouco pasto, evitar o contato com a planta e fornecer forragem de boa qualidade para os animais (RIET-CORREA et al.,2012).

Tratamento: Sintomático. Não existem antídotos específicos. Recomendada reposição de fluidos, antieméticos e antiespasmódicos (MARIZ et al.,2010).



Figura 7: *Jatropha gossypifolia*.

3.8 *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville

Nome popular: barbatimão verdadeiro, barbatimão, barba-de-timão, barba-de-timan, barbatimão-vermelho, casca da mocidade, casca do Brasil, casca da virgindade, chorãozinho roxo, enche-cangalha ,faveiro, ibatimô, paricarana,paricana, picarana, picarana uabatimô,ubatima ,verna (SANTOS et al., 2002,GOULART,2010).

Nome científico: *Stryphnodendron adstringens*, sinônimo *Stryphnodendron barbatimao* Mart.

Habitat: Tem preferência por solos arenosos e de drenagem rápida. É encontrada no cerrado, cerradão, campo sujo e florestas secundárias. É uma espécie indicada para regeneração de áreas degradadas (SCALON,2014; LORENZI & MATOS, 2002).

Distribuição geográfica: É nativa do cerrado brasileiro. Está presente em todas as regiões do país, ocorrendo nos estados do Maranhão, Bahia, Piauí, Ceará, Tocantins, Pará, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (OCCHIONI,1990; MEIRA et al., 2016).

Espécies afetadas: Bovinos (PEREIRA et al.,1989, AGUIAR FILHO,2012).

Condições favoráveis a intoxicação: Quando os animais estão com fome, principalmente durante a seca ou quando os frutos caem no chão. Alguns animais adquirem vício em comer as vagens (PEREIRA et al,1989).

Características gerais: Árvore da família Leguminosae, decídua, heliófita, perene, revestido com casca espessa e rugosa, tronco tortuoso de madeira avermelhada, copa alongada, medindo cerca de 4 a 5 metros de altura. Folhas bipinadas, compostas, glabras, grandes, com 28 a 30 centímetros de comprimento, com seis a oito folíolos compostos, não possuem tricomas. As flores são pequenas, formato de espiga, apresentam coloração branca, amarela. Espécie hermafrodita cuja floração acontece de setembro a novembro. Os frutos são vagens cilíndricas de coloração marrom, indeiscentes, possuindo de 6 a 12 centímetros de comprimento, com grande número de sementes de cor castanha. Frutifica de novembro a junho (SANCHES et al.,2007; EURIDES et al., 2010).

Sinais clínicos: Anorexia, emagrecimento progressivo, sialorreia abundante, desidratação progressiva, alopecia, apatia, andar cambaleante, prurido, sonolência, mucosas hiperêmicas e depois anêmicas, tremores musculares, hipotermia, atonia ruminal, lacrimejamento, polaciúria, edema submandibular e palpebral, ranger de dentes, gemidos, diarreia fétida, mucosa ou sanguinolenta, lesões de pele tipo fotossensibilizantes e aborto (TOKARNIA et al.,2000).

Lesões: Os principais achados de necropsia são mau estado nutricional, baço hiperêmico, fígado amarelo e a bile com coloração vermelha escura, erosões no lábio superior e gengiva, enterite catarral ou hemorrágica e rins pálidos. No histopatológico, são observados broncopneumonia necrotizante, dilatação dos vasos linfáticos, degeneração turva dos hepatócitos e epitélio dos túbulos uriníferos contorcidos proximais e distais, atrofia de baço e linfonodos e edema de submucosa do abomaso e intestino (PEREIRA et al., 1989, TOKARNIA et al.,2000).

Princípio ativo: Os princípios tóxicos prováveis são os taninos presentes na casca da árvore e as saponinas, presentes nos frutos (LIMA,2010 a b; MEIRA et al.,2016).

Dose tóxica: A dose é letal em torno de 10 g de vagens/kg de peso vivo; a metade, 5 g/kg peso vivo, provoca aborto em vacas. (MARQUES et al., 2006).

Diagnóstico: É realizado com o histórico, sinais clínicos, achados de necropsia, resultado do exame histopatológico e presença da planta com abundância de favas maduras no chão (TOKARNIA et al., 2000).

Controle e prevenção: É feita com a retirada dos animais da área afetada, não transferir animais com fome para pastagens que tenham essa planta, em áreas com plantas ainda jovens é eficaz fazer gradagem e plantação de capim, que controla a invasão dessa espécie. Outra medida eficiente é fazer o anelamento, que consiste na eliminação da planta pela retirada do anel da casca, impedindo a condução de seiva elaborada para as raízes da planta (MARQUES et al., 2006).

Tratamento: Administra-se soro glicosado, pomadas cicatrizantes e unguento e anti-histamínicos (REHAGRO, 2018).



Figura 8: *Stryphnodendron adstringens*.

3.9 *Solanum paniculatum* Lam.

Nome popular: Gerobeba, joá-manso, joá-preto, jubeba, juína, juna, juuína, juuna, jupeba, juripeba, jurupeba, juripiba, jurubeba, jurubeba verdadeira, jurubebinha, jurubeba-branca, jurubeba-do-sul, jurubeba-velame, juvena, urupeba e velame (AGRA, 2009; BRASIL, 2010).

Nome científico: *Solanum paniculatum*, sinônimos *Solanum chloroleucum* Dunal; *Solanum jubeba* Vell; *Solanum macronema* Sendth ; *Solanum manoelii* Moric ; *Solanum mutabile* Witasek.

Habitat: É uma espécie invasora sendo difícil sua erradicação. Ocupa pastagens, terrenos abandonados, margens de estradas, campos limpos, áreas com hortaliças ou destinadas à fruticultura e em beira de matas. Não possui exigência em relação ao solo, mas tem preferência por solos arenosos (BARROS et al., 2006; GUARANÁ et al., 2011).

Distribuição geográfica: Exclusiva da América do Sul, encontrada no Paraguai, Argentina e Brasil. É nativa do Brasil, possuindo ampla distribuição. Ocorre em toda região Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e no estado do Pará, representando o Norte (NEE, 1999; NETO et al., 2006; LOIOLA et al., 2009).

Espécies afetadas: Bovinos (BEZERRA, 2011).

Condições favoráveis a intoxicação: Quando os animais estão com fome, principalmente em épocas de carência de forragem e quando crescem misturadas à pastagem, após serem roçadas. Para que ocorra a intoxicação, é preciso que os animais consumam grandes quantidades (RIET-CORREA et al., 1993; TOKARNIA et al., 2000).

Características gerais: Arbusto da família Solanaceae de até 4 metros de altura. Planta perene, ereta, ramificada, com espinhos curvos. A casca que reveste o caule é escura e sua espessura varia de acordo com a idade da planta. As flores são brancas ou lilás, pedunculadas, monoclinas, estaminadas, cálice com 5 sépalas e corola com 5 pétalas e suas inflorescências nascem nas laterais ou extremidades dos ramos. Suas folhas são largas, pecioladas, alternas e inteiras. Os frutos são carnosos do tipo baga, coloração verde clara, em formato de cacho contendo muitas sementes e se desenvolvem lentamente (BRASIL, 2010; AGRA, 2009; LOIOLA, et al., 2009).

Sinais clínicos: A intoxicação é marcada por problemas neurológicos. Os principais sinais clínicos observados são nistagmo, ataxia, hiperestesia, opistótono, hipermetria, incoordenação, posturas anormais, perda de equilíbrio, tremores musculares, extensão dos membros anteriores e posteriores e paresia dos posteriores, lateralização do andar e decúbito dorsal ou lateral. Podem ocorrer ainda crises convulsivas ou epiletiformes, que aumentam quando os animais são espantados, perturbados ou forçados a correr. A regressão dos sinais clínicos é rara, geralmente não ocorre morte, entretanto os animais ficam com sinais nervosos permanentes, seguindo em

decúbito durante toda vida (MEDEIROS et al.,2004; AFONSO et al.,2009; GUARANÁ et al.,2011).

Lesões: Não são observadas alterações significativas na necropsia. Observa-se redução do tamanho do cerebelo e atrofia da substância cinzenta. Na histopatologia, vacuolização das células de Purkinje, degeneração e perda dos corpúsculos de Nissl dando a célula um aspecto esponjoso e a presença de esferoides axonais. Além de eosinofilia ao redor do núcleo, áreas de necrose e proliferação de astrócitos de Bergman (VERDES et al.,2002; PAULOVICH et al., 2002; RÊGO et al.,2012).

Princípio ativo: Não é conhecido. É provável que a planta cause um armazenamento de lipídios no Sistema Nervoso Central, especificamente nas células de Purkinje do cerebelo, esse armazenamento é causado por alguma substância enzimática inibidora ou que favoreça a formação de complexos lipídicos impedindo que as células de Purkinje metabolizem a toxina da planta (TOKARNIA et al.,2000; GUARANÁ et al.,2011).

Dose tóxica: Os animais têm que ingerir grandes quantidades para que ocorra a intoxicação. Aproximadamente 5g/kg diários ocasionam sinais clínicos em 100 a 120 dias sendo que todas as partes da planta são tóxicas (BEZERRA,2011; RIET-CORREA et al.,2011).

Diagnóstico: Feito pela investigação dos sinais clínicos, confirmação dos achados de necropsia e exame histopatológico e pela presença da planta (MENZIES et al.,1979; RECH et al.,2006; VERDES et al.,2006).

Controle e prevenção: Limitar o período de permanência ou retirar os animais das pastagens contaminadas com a planta tóxica, realizar o controle da planta através do manejo e colocar os animais doentes em local de fácil manejo e sem estresse (RIET-CORREA et al.,2009; GUARANÁ et al.,2011).

Tratamento: O tratamento não é conhecido (TOKARNIA et al.,2000).



Figura 9: *Solanum paniculatum*.

3.10 *Senna obtusifolia* (L.) H. Irwin e Barneby

Nome popular: Fedegoso, fedegoso branco, mamangá, mata-pasto, mata-pasto liso, pau-verde (SOUSA, 2004).

Nome científico: *Senna obtusifolia*

Habitat: Adaptadas a diversos tipos de solo. Sendo encontrada em áreas de plantio, margens de estrada, pastagens, capoeiras, próxima de currais, lavouras de soja. Toleram muito bem solos ácidos (KISSMAN & GROTH,1992; COSTA et al., 2002).

Distribuição geográfica: Tem vasta distribuição nas zonas tropicais e subtropicais, sendo quase cosmopolita. Ocorre amplamente no Brasil, em todas as cinco regiões nos biomas da Amazônia, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica (LIMA et al.,2011, SOUZA & BORTOLUZII,2012).

Espécies afetadas: Bovinos (BARROS et al., 1990; RAFFI et al., 2003; CARMO et al., 2011; QUEIROZ et al.,2012).

Condições em que ocorre a intoxicação: Planta pouco palatável. É ingerida em situações de fome ou quando é oferecida acidentalmente junto com a forragem ou silagem. Sua dispersão se dá através das sementes, pelas fezes dos animais ou pela abertura das vagens, após sua queda no solo (LORENZI,1982; BARROS et al.,1990).

Características gerais: Espécie pertencente à família Fabaceae. Planta perene, lenhosa, sem espinhos, de casca áspera, arbustiva, ereta e medindo entre 70 a 160 cm. Suas folhas são alternadas, glabras e paripinadas com 3 pares de folíolos. As flores possuem coloração amarela, hermafroditas e sua inflorescência é terminal e axilar. O fruto é uma vagem comprida, fina e que cresce com as extremidades curvadas para baixo, essa característica diferencia *Senna obtusifolia* das demais espécies *Senna*, mede de 10 a 25 cm. Suas sementes são castanhas, pequenas, alongadas e autocóricas, isto é, as sementes são dispersas sem a intervenção de agentes externos, em que os frutos se abrem por deiscência e lançam as sementes (LORENZI, 2000, TOKARNIA et al.,2012).

Sinais clínicos: Diarreia, taquipneia, fraqueza muscular, tremores musculares, incoordenação motora, mioglobinúria, arrastar de pinças, decúbito esternal. As lesões são encontradas principalmente na musculatura esquelética causadas por miopatia tóxica aguda. O curso clínico geralmente dura de um a seis dias (SPINOSA et al.,2008; TAKEUTI et al.,2011; FURLAN,2014).

Lesões: Na necropsia são verificadas fígado com coloração amarelada, vesícula biliar distendida, áreas pálidas nos músculos dos membros posteriores, membro anteriores e músculos intercostais. Na histopatologia, são encontrados vacúolos citoplasmáticos nos hepatócitos, infiltrado de macrófagos entre as fibras musculares, degeneração e necrose das fibras musculares (FROEHLICH, 2010; FURLAN, 2014).

Princípio ativo: Os princípios tóxicos da *S. obtusifolia* são várias antraquinonas, um alcaloide e os princípios que causam as miopatias são uma mistura de nove antraquinonas e três antronas. Causam danos mitocondriais, levando a um desarranjo do metabolismo mitocondrial (LEWIS & SHIBAMOTO,1989).

Dose tóxica: Experimentos demonstraram que a dose de 10g/kg é tóxica para os animais e leva a óbito em 6 dias (FROEHLICH,2010).

Diagnóstico: Pela constatação de grande quantidade da planta na pastagem, resultados da necropsia e exame histopatológico e evidências de ingestão da planta pelos animais (CARMO et al.,2011).

Tratamento: Não há tratamento eficaz para animais intoxicados por *S. obtusifolia* (NICHOLSON et al., 1977; TOKARNIA et al.,2012).



Figura 10: *Senna obtusifolia*.

4 OBJETIVOS

4.1 Geral

- ✓ Identificar as principais plantas tóxicas de importância para pecuária no município de Fortuna, Maranhão.

4.2 Específicos

- ✓ Obter informações relacionadas às plantas utilizadas pela comunidade para fins medicinais com potencial tóxico;
- ✓ Identificar e mapear as plantas tóxicas do município de Fortuna.
- ✓ Identificar os princípios tóxicos de plantas referidas como tóxicas na revisão de literatura.

REFERÊNCIAS

- ABREU MATOS, F. J.; LORENZI, H. et al. **Plantas tóxicas**: Estudo de Fitotoxicologia Química de Plantas Brasileiras. Plantarum, 247p. 2011.
- AFONSO, J.A.B. et al. Ocorrência de Intoxicação por *Solanum paniculatum* (jurubeba) em bovinos no estado de Pernambuco. **Vet. Zootec.** 1:7. 2009.
- AGRA, M.F.; NURIT-SILVA, K.; BERGER, L.R. Flora da Paraíba, Brasil: *Solanum L.* (Solanaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 3, p. 826-842.2009.
- AGUIAR FILHO, C. R. **Aspecto clínicos, patológicos e reprodutivos de bovinos intoxicados pelas favas de *Stryphnodendron fissuratum***.54 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Ciência Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.
- ALBUQUERQUE, J.M. **Plantas tóxicas no Jardim e no Campo**. FCAP. Belém. 120 pp.1980.
- ALMEIDA, S.P. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa. 464p.1998.
- AMORIM NETO, M.S., et al. Clima e solo. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.63-76. 2001.
- ANANDAN, S., et al. Effect of different physical and chemical treatments on detoxification of ricin in castor cake. **Animal Feed Science and Technology, Amsterdam**, v. 120, n. 1, p. 159-168.2005.
- ANDRADE, C.T.S.; MARQUES, J.G.W. & ZAPPI, D.C. The use of medicinal cacti by locals at the semi-arid in Bahia State, Brazil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** 8: 36-42. 2006.
- ANJANI, K. Castor genetic resources: A primary gene pool for exploitation. **Industrial Crops and Products**. 35:1. 2012.
- APOLLO, M.; DASH, S. K.; PADHY, S. Eco-Consciousness for Poisonous and Injurious Plants Among Urban Dwellers of Bhubaneswar, Orissa. **Journal of Human Ecology**, n. 19, n. 4, p. 239-248. 2006.
- ARAÚJO, J.A.S., et al. Intoxicação experimental por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em caprinos e ovinos. Rio de Janeiro: **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28 n. 10, p. 488494, 2008.
- ARMIÉN, A.G.; D'ANGELIS, F.H. & TOKARNIA, C.H. Intoxicação experimental pelas sementes de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) em ovinos. **Pesq. Vet. Bras.** 16(4):99-106. 1996.
- BARBOSA, J. D., et al. Comparação da sensibilidade de bovinos e búfalos à intoxicação por *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae). **Pesq. Vet. Bras.** 23(4):167-172, out./dez. 2003.

- BARBOSA-FERREIRA, M., et al. Sub-acute intoxication by *Senna occidentalis* seeds in rats. **Food Chem Toxicol**,43: 497-503. 2005.
- BARBOSA, R. R., et al. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinaria Brasília**, Mossoró, v. 1, n. 1, p. 1-17. 2007.
- BARBOSA-FERREIRA, M. **Proposta de modelo para o estudo de toxicologia perinatal em ruminantes: avaliação dos efeitos tóxicos da *Senna occidentalis* em caprinos**. Tese (Doutorado em Patologia experimental e Comparada) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 186p. 2008.
- BARROS, C.S.L., et al. Intoxicação por *Cassia occidentalis* (Leg. Caes.) em bovinos. **Pesq. Vet. Bras.** 10:47-58. 1990.
- BARROS, C.S.L., et al. **Doenças do Sistema Nervoso de Bovinos no Brasil**. Coleção Vallée, São Paulo, p.110-112. 2006.
- BENÍCIO, T.M.A., et al. **Intoxication by the pods of *Enterolobium contortisiliquum* in goats**. In: PANTER, K.E.; WIERENGA, T.L. & PFISTER, J.A. (Ed.), *Poisonous Plants: global research and solutions*. p.80-85.2007.
- BEZERRA, C. W. C. **Plantas tóxicas do Nordeste e plantas tóxicas para ruminantes e equídeos da microrregião do Cariri Cearense**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 71 f. 2011.
- BEZERRA, C.W.C., et al. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos da microrregião do cariri cearense. **Cien. Rural**, 42:1070-1076. 2012.
- BOSQUEIRO, A. L. D. Metabólitos Secundários em plantas. **Revista ciência e educação**. V. 13 n. 2, p. 91-96.1995.
- BOTSARIS, A. S.; BOORHEM, R.L.; CORRÊA, C. B. V. **Fitoterapia chinesa e plantas brasileiras**. São Paulo; Cone, 700p.1995.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 5ª. ed. Mossoró: Fundação Vingt-Un Rosado, 1960.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 92 p. 2010.
- BUTOLO, J.E.; SILVA, J.M.J.; NERY, J.R. Efeitos da *Cassia occidentalis* (fedegoso) em poedeiras comerciais quando em produção. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA DE AVICULTURA**, 6. Anais... Belo Horizonte, p.352-367. 1979.
- CANGEMI, J.M.; SANTOS, A.M.; NETO, S.C. A revolução verde da mamona. **Química Nova na Escola**, 32(1): fev. 2010.
- CARMO, P.M.S., et al. Spontaneous coffee *Senna* poisoning in cattle: Report on 16 outbreaks. **Pesq. Vet. Bras.** 31(2):139-146. 2011.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica; Colombo, PR: EMBRAPA Florestas, v. 1, 1039p. 2003.

CARVALHO, G.D., et al. Principais plantas tóxicas causadoras de morte súbitas em bovinos no estado do Espírito Santo-Brasil. Revisão Bibliográfica. **Archivos de zootecnia**,Cordoba, v. 58, p. 87- 98. 2009.

CARVALHO, G.D.; ARRUDA, V.M. Caderno sobre plantas tóxicas: **Principais plantas tóxicas causadoras de morte súbita em bovinos**. 1ª ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2011.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Consumo do Mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) por Caprinos na época seca no semi-árido de Pernambuco. **Revista Caatinga**. v. 19, n.4, p.402-408, 2006.

CHAVES, M.M. & USBERTI, U. Previsão da longevidade de sementes de faveiro (*Dimorphandra mollis* Benth.). **Revista Brasileira de Botânica**. 26: 557-564. 2003.

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

CLARKE, E.G.C.Poisoning by castor seed. **Vet. J.** 103:273- 278. 1947.

COLVIN, B.M., et al. *Cassia occidentalis* toxicosis in growing pigs. **J Amer Vet Med Assoc**, v. 189, p. 423-426. 1986.

COOK, D., et al. Detection of toxic monofluoroacetate in *Palicourea* species. **Toxicon**. 80:9-16. 2014.

CORDEIRO, I.; SECCO, R. **Jatropha in: Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB1749> 1. Acesso em: março de 2014.

COSTA, J. A. S., et al. **Leguminosas forrageiras da Caatinga: espécies importantes para comunidades rurais do sertão da Bahia**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, SASOP, 2002.

COSTA, R.D.L., et al. Um caso de intoxicação de bovinos por *Enterolobium contortisiliquum* (timboril) no Brasil. **Arch. Zootec.** 58(222);313-316. 2009.

COSTA, A. M. D., et al. Plantas tóxicas de interesse pecuário em região de ecótono Amazônia e Cerrado. Parte I: Bico do Papagaio, Norte do Tocantins. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 2, p. 178-183, 2011.

DIAS FILHO, M.B. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle**.EMBRAPA-CPATU. Belém, Brazil. 103p. 1990.

- EASON C., et al. An updated review of the toxicology and ecotoxicology of sodium fluoroacetate (1080) in relation to its use as a pest control tool in New Zealand. **New Zealand Journal of Ecology**. 35(1)1-20, 2011.
- EMBRAPA. **Plantas no pantanal tóxicas para bovinos**. Disponível em: <<http://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/livros/plantastoxicas/18fedegoso.html>>. 2017.
- EURIDES, D., et al. *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville. In: SILVA, L. A., et al. **Manual do Barbatimão**. Goiânia: Kelps, cap. 4, p.69-78. 2010.
- FERNANDES, W.R.; BACCARIN, R.Y.A. & MICHIMA, L.E.S. Equine poisoning by *Ricinus communis*: case report. **Revta Bras. Saúde Prod.** An. 3:26-31. 2002.
- FERREIRA J.L.M., et al. Intoxicação por *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae) em bovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.11, p.49-54, 1991.
- FERREIRA, J. M. **Plantas de uso medicinal e ritualístico comercializadas em mercados e feiras no Norte do Espírito Santo, Brasil**. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical São Mateus, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo. 2014.
- FRANCIS, J. K. *Jatropha gossypifolia* L. red physic nut Euphorbiceae, Calle Ceiba, San Juan PR: Research Forester, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, Jardín Botánico Surin in cooperation with the University of Puerto Rico, Río Piedras, 2001.
- FREIRE, R.M.M. Ricinoquímica. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.295- 334. 2001.
- FREITAS, S. P., et al. **Principais plantas tóxicas para herbívoros**. Viçosa: UFV. 32 p. 1995.
- FRIEDMAN, M. H., et al. *Ricinus communis*, castor bean. **Institute of Food and Agricultural Sciences**, Gainesville, n. 244, p. 1-3. 2010.
- FROEHLICH, D.L. **Intoxicação espontânea e experimental por folhas e vagens da planta *Senna obtusifolia* (Leguminosae) em bovinos**. Dissertação (Mestrado)-Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do estado de Santa Catarina, Lages, SC. 38p. 2010.
- FURLAN, F. H., et al. Toxic myopathy and acute hepatic necrosis in cattle caused by ingestion of *Senna obtusifolia* (sicklepod; coffeesenna) in Brazil. **Toxicon.**, Oxford, v. 92, Dec. p. 24-30. 2014.
- GONZÁLEZ, S.C. Nefrosis tubular tóxica en ovinos y caprinos asociada a la ingestión de plantas del género *Amaranthus*. **Vet. Mexicana**, 14:247-251. 1983.
- GÓRNIK, S. L.; PALERMO-NETO, J.; SPINOSA, H. S. Plantas tóxicas de interesse agropecuário: *Palicourea marcgravii*. **Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 39, p. 40-44, 1987.

GÓRNIAK, S.L. Plantas tóxicas de interesse agropecuário p. 415-457. In: SPINOSA, H.S.; GÓRNIAK, S.L. & PARLEMO-NETO, J. (ed.) **Toxicologia aplicada à Medicina Veterinária**. Editora Manole, Barueri, SP. 2008.

GOULART, S.L. **Características anatômicas, químicas e densidade do barbatimão**. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira, Universidade Federal de Lavras-UFLA, Lavras, MG, 2010.

GRECCO, F.B., et al. Cattle intoxication from *Enterolobium contortisiliquum* pods. **Vet. Human Toxicol.** 44:160-162. 2002.

GUARANÁ, E.L.S., et al. Intoxicação por *Solanum paniculatum* (Solanaceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 59-64, 2011.

GUIROLA, L.; GARCIA, G.; TORREALBA, A. Acute renal failure from the ingestion of toxic plants. **Veterinary and Human Toxicology**, v.34, n.6, p.548, 1992.

HARAGUCHI, M. Plantas tóxicas de interesse na pecuária. **Biológico**, São Paulo, v. 65, n. 1, 2003.

JAMES, L.F. Solving poisonous plant problems by a team approach, p.1- 6. In: Colegate S.M. & Dorling P.R. (ed.) **Plant Associated Toxins**. CAB International, Wallingford. 1994.

KAWANGA, V. *Jatropha gossypifolia* L. In: Schmelzer, G.H. & Gurib-Fakim, A. (Editors). Prota 11(1): **Medicinal plants/Plantes médicinales 1**. [CD-Rom]. PROTA, Wageningen, Netherlands. 2007.

KELLERMAN, T.S., et al., **Plant Poisonings and Mycotoxicoses of Livestock in Southern Africa**. 2nd ed. Oxford University Press, Cape Town. 2005.

KISSMANN, K. G. & GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo, Basf Brasileira, v.2, 798p. 1992.

KISSMAN, K.G & GROTH D. **Plantas Infestantes e nocivas**. Tomo II-2º edição, editora BASF. pp. 902-904.2000.

LEE, S.T., et al. Detection of monofluoracetate in *Palicourea* and *Amorimia* species. **Toxicion** 60:791-796. 2012.

LEMOS, R.A., et al. Intoxicação espontânea por *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.13, p.25-34, 1993.

LEWIS, D.C. & SHIBAMOTO, T. Effects of *Cassia obtusifolia* (sicklepod) extracts and anthraquinones on muscle mitochondrial function. **Toxicion** .27(5):519-529. 1989.

LIMA, C. R. O. **Reparação de feridas cutâneas incisionais em coelhos após tratamento com *Stryphnodendron adstringens* e quitosana**. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010a.

LIMA, A.B. **Estrutura genética de populações de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (barbatimão)**. Tese (Doutorado)-Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2010b.

LIMA et al. **Fabaceae**. In catálogo de plantas e fungos do Brasil vol.2. Instituto de pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2011.

LOIOLA, M.I.B., et al. **Flora of Paraíba, Brazil: *Solanum L.*, Solanaceae**. Flora da Paraíba, Brasil: Combretaceae.;23(2):330-42.2009.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas. Família Leguminosae**. Ed. Franciscana- Piracicaba, SP. p. 238-285. 1982.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Editora Plantarum, Nova Odessa. 1992.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, p.143-144. 2000.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestre, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 3° ed. Nova Odessa: Plantarum, 273p. 2001.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 384p. 2002.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Plantarum, 572p.2002.

LUCIOLI, J., et al. Intoxicação espontânea e experimental por *Eupatorium tremulum* (Asteraceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.10, 2007.

MACEDO, M. C. M.; RICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. Z. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. Campo Grande: **EMBRAPA–MCNPGC**,4 p. (Comunicado técnico 62). 2000.

MARIZ, S.R., et al. Estudo toxicológico agudo do extrato etanólico de partes aéreas de *Jatropha gossypifolia* L. em ratos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n.3, p.372-8, 2006.

MARIZ, S.R., et al. Avaliação histopatológica em ratos após tratamento agudo com o extrato etanólico de partes aéreas de *Jatropha gossypifolia* L. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.18, n.2, p.213-6, 2008.

MARIZ, S.R., et al. Possibilidades terapêuticas e risco toxicológico de *Jatropha gossypifolia* L.: uma revisão narrativa. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.12, n.3, p.346-357, 2010.

MARTINS, E.; MARTINS, V.M.V.; RIET-CORREA, F. *et al.* Intoxicação por *Cassia occidentalis* (Leguminosae) em suínos. **Pesq Vet Bras**, v. 6, n. 2, p. 35-38.1986.

- MARQUES, T. C., et al. Plantas tóxicas para bovinos na região de Minas Gerais e Goiás. **Boletim de Extensão**, v. 12, n. 130, 2006.
- MEDEIROS, R.M.T., et al. Bovine atypical interstitial pneumonia associated with the ingestion of damaged sweet potatoes (*Ipomoea batatas*) in northeastern Brazil. **Veterinary and Human Toxicology**, v.43, n.4, p.205-207, 2001.
- MEDEIROS, R.M.T.; GUILHERME, R.F.; RIET-CORREA F. Experimental poisoning by *Solanum paniculatum* (jurubeba) in cattle. **Pesq. Vet. Bras.** 24(Supl.): 41.2004.
- MEIRA, M. R., et al. Caracterização estrutural do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) no cerrado do norte de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 2, p. 627-638. 2016.
- MELO, J.LM. Boraginaceae. In: M.R.V Barbosa et al. (eds.). Checklist das Plantas do Nordeste Brasileiro: Angiospermas e Gimnospermas. **Ministério da Ciência e Tecnologia**, Brasília, 2006.
- MELO, D.B., et al. Intoxicação crônica por *Amaranthus spinosus* em bovino no semiárido paraibano. **Ciência Rural**. 44(5) :861-864. 2014.
- MÉNDEZ, M.C., RIET-CORREA, F. **Plantas tóxicas e micotoxicoses**. Pelotas: Universitária/UFPeL, Plantas que causam necrose segmentar muscular: p.58- 61. 2000.
- MENDONÇA, F.S., et al. Natural and Experimental Poisoning of Cattle by *Enterolobium contortisiliquum* Pods (Fabaceae Mimosoideae) in Central-Western Brazil. **Acta Vet. Brno**. 78: 621-625. 2009.
- MENZIES, J.S.; BRIDGES, C.H. & BAILEY, E.M. A neurological disease of cattle associated with *Solanum dimidiatum*. **South Western Vet.** 32:45-49. 1979.
- MINGATTO, F.E.; SANTOS, A.B.E.; LUPATINI, G.C. Intoxicação por *Enterolobium contortisiliquum* em bovinos no município de Pacaembu, SP. **PUBVET**, v. 2, n.18, 2008.
- MOREIRA, H. J. C. Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti / Henrique José da Costa Moreira, Horlandezan Belirdes Nippes Bragança – São Paulo: **FMC Agricultural Products**,1017 p. 2011.
- MORIM, M.P. **Enterolobium in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB22961>> .2015.
- MOUSER, P., et al. Fatal ricin toxicosis in a puppy confirmed by liquid chromatography/mass spectrometry when using ricinine as a marker. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Thousand Oaks, v. 19, n. 2, p. 216-220. 2007.
- NEE, M. Synopsis of *Solanum* in the New World. In: Solanaceae IV: Advances in Biology and Utilization (M. Nee et al. eds.). **Royal Botanic Gardens Kew and Linnean society of London**. 1999.

NEGRÓN, G. **Determinacion del principio tóxico constituyente del fruto de la kara-kara (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, em bovinos, UFMG, Belo Horizonte. p. 283-286.1976.**

NETO, O.D.S.; KARSBURG, I.V.; YOSHITOME, E.M.Y. Viabilidade e germinabilidade polínica de populações de Jurubeba (*Solanum paniculatum* L.). **Revista de Ciências AgroAmbientais**. 4(1): 67-74. 2006.

NETO, S. A. G.; SAKAMOTO, S. M.; SOTO-BLANCO, B. Inquérito epidemiológico sobre plantas tóxicas das mesorregiões Central e Oeste do Rio Grande do Norte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 7, p. 1281-1287, 2013.

NEVES, E.L.; FUNCH, L.S. & VIANA, B.F. Comportamento fenológico de três espécies de *Jatropha* (Euphorbiaceae) da Caatinga, semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 33:155-166. 2010.

NICHOLSON, S.S.; THORNTON, J.T. & RIMES A.J. Toxic myopathy in dairy cattle caused by *Cassia obtusifolia* in greenchop. **Bovine Pract.** 12:120. 1977.

NOGUEIRA, V.A. **Intoxicação por monofluoroacetato de sódio em bovinos: aspectos clínicos e patológicos**. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) -Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 70p. 2009.

OCCHIONI, E. M. L. Considerações taxonômicas no gênero *Stryphnodendron* Mart. (Leguminosae-Mimosoideae) e distribuição geográfica das espécies. **Acta Botânica Brasileira**, v.4, n.2, p.153-158, 1990.

OLIVEIRA, L. I., et al. Intoxicação experimental com as folhas de *Jatropha gossypifolia* (Euphorbiaceae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 28 (6), pp. 275-278. 2008a.

OLIVEIRA, D. A., et al. Potencial germinativo de sementes de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth. – Fabaceae: Mimosoideae) sob diferentes procedências, data de coleta e tratamentos de escarificação. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v.32, n.6, p.1001-1009, 2008b.

OLIVEIRA, JS., et al.Characteristics and composition of *Jatropha gossypifolia* and *Jatropha curcas* L. oils and application for biodiesel production. **Biomass Bioenerg.** 33:449-453. 2009.

PAGE, R.K., et al. Effects on feed consumption and egg production of coffee bean seed (*Cassia occidentalis*) fed to white Leghorn hens. **Avian diseases**.v. 21, n. 1, p. 90-96.1977.

PARKER, W.H. & McCREA, C.T. *Bracken* (*Pteris aquilina*) poisoning of sheep in the North York Moors. **Vet. Rec.** 77(30):861-865.1965.

PAULOVICH, F.B., et al. Lectin histochemical study of lipopigments present in the cerebellum of *Solanum fastigiatum* var. *fastigiatum* intoxicated cattle. **Journal of Veterinary Medicine**. A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine. v. 49, n. 9, p.473-477. 2002.

PEIXOTO, P.V., et al. Intoxicação natural por *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae) em ovinos no Sudeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.23, p.179-184.2003.

- PELLEGRINI, L. G., et al. Produção de forragem e dinâmica de uma pastagem natural submetida a diferentes métodos de controle de espécies indesejáveis e à adubação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.11, p.2380-2388.2010.
- PEREIRA, C. A.; PESSOA, J. M.; SANTOS, H. L. Experimental intoxication by *Stryphnodendron barbatimao*, Mart. in cattle. I. Clinical signs. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 41, n. 5, p. 389-403. 1989.
- PEREIRA, N. A.; PEREIRA, S. M. N. Contribuição ao estudo de plantas tóxicas e seus antagonistas: erva-de-rato, Rubiaceae, *Palicourea marcgravii*, St. Hill. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 86, n. 3, set./dez. p. 109-111.2005.
- PESSOA, C.R.M.; MEDEIROS, R.M.T. & RIET-CORREA, F. Importância econômica, epidemiologia e controle das intoxicações por plantas no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.6, p.752-758. 2013.
- PIMENTEL, L.A., et al. Aversão alimentar condicionada no controle de surtos de intoxicações por *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* e *Turbina cordata*. **Pesq. Vet. Bras.** 32(8):707-714. 2012.
- PINTO, L. F. **Efeito dos extratos aquoso e hidro-alcoólico e das soluções ultradiluídas da *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae) em ratos.** Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 209f. 2007.
- POPPENGA, R.H. Poisonous plants. Molecular, Clinical and Environmental. **Toxicology**, v.2, p.123-75, 2010.
- POTT, A.; POTT, V.J.; SOUZA, T.W. Plantas daninhas de pastagem na região dos cerrados. **EMBRAPA Gado de Corte**. Campo Grande, MS, 336 p. il,2006.
- PROVENZA, F.D. Acquired aversions as the basis for varied diets of ruminants foraging on rangelands. **Journal Animal Science**, v.74 p.2010-2020.1996.
- QUEIROZ, G.R., et al. Intoxicação espontânea de bovinos por *Senna obtusifolia* no estado do Paraná. **Pesq. Vet. Bras.** 32(12):1263- 1271. 2012.
- RAFFI, M.B., et al. Intoxicação por *Senna occidentalis* em bovinos em pastoreio: relato de caso. **Revta Fac. Zootec. Vet. Agron.**, Uruguaiana, 10(1):131-136. 2003.
- RALPHS, H. M. Continued food aversion: training livestock to avoid eating poisonous plants. **Journal of Range Management**, v45, p 45-61,1992.
- RALPHS, M.H., GARDNER, D.R. & PFISTER, J.A. A functional explanation for patterns of norditerpenoid alkaloid levels in tall larkspur (*Delphinium barbeyi*). **J. Chem. Ecol.** 26:1595-1607.2000.
- RANA, M., et al. *Ricinus communis* L. – A Review. **Int J Pharmtech Res** 4:1706-1711. 2012.
- RANDALL, A.; CAMPBELL, S. & VOGLER, W. Bellyache bush (*Jatropha gossypifolia*): Control options and management case studies from across Australia, Queensland: Department of Employment, **Economic Development and Innovation**. 2009.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. Tradução de Antônio Salatino et al. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Título original: **Vegetal Biology**, p. 31-36.2001.

REHAGRO. **Principais plantas que causam intoxicação em bovinos**. Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/plantas-que-causam-intoxicacao-em-bovinos/>>. Acesso em: 20 jan. 2019. 2018.

RECH, R.R., et al. Intoxicação por *Solanum fastigiatum* (Solanaceae) em bovinos: epidemiologia, sinais clínicos e morfometria das lesões cerebelares. **Pesq. Vet. Bras.** 26:183-189.2006.

REGO, R.O., et al. Alterações no SNC e morfometria cerebelar de bovinos intoxicados experimentalmente por *Solanum paniculatum*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 11, p. 1107-1115.2012.

RIBEIRO, A. Q.; LEITE, J. P.; DANTAS-BARROS, A. M. Perfil de utilização de fitoterápicos em farmácias comunitárias de Belo Horizonte sob a influência da legislação nacional. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 15, n. 1, p. 65-70, 2005.

RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M. C.; SCHILD, A. L. **Intoxicações por plantas e micotoxícoses em animais domésticos**. Montevideu: Hemisferio Sur, v. 1, 340p,1993.

RIET-CORREA, F.; SOARES, M.P.; MENDEZ, M. C. Intoxicações em eqüinos no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria v.28, n.4, p. 715-722.1998.

RIET-CORREA, F; MEDEIROS, R. M. T. Intoxicação por plantas em ruminantes no Brasil e no Uruguai: importância econômica, controle e riscos para a saúde pública. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 1, p. 38-42.2001.

RIET-CORREA, F. & MÉNDEZ, M.C. Intoxicações por plantas e micotoxícoses, In: RIET-CORREA, F., et al. **Doenças de Ruminantes e Eqüídeos**. Vol.2. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria. p.99-221. 2007.

RIET-CORREA, F., et al. **Poisonings by Plants, Mycotoxins and Related Substances in Brazilian Livestock**. Pallotti, Santa Maria. 246p. 2009.

RIET-CORREA, F.; BEZERRA, C.W.C. & MEDEIROS, R.M.T. **Plantas Tóxicas do Nordeste**. Sociedade Vicente Pallotti, Patos, p.12-75. 2011.

RIET-CORREA, F., et al. A pecuária brasileira e as plantas tóxicas. **Revista UFG**. Ano XIII. nº 13, Dez. 2012.

RODRIGUES, R. F. O.; OLIVEIRA, F.; FONSECA, A. M. As folhas de palma Christi-*Ricinus communis* L. Euphorbiaceae Jussie. **Revista Lecta**. Bragança Paulista, v. 20, n. 2, p. 183-194.2002.

RODRIGUES, R.S., et al. O gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19(1): 1-16. 2005.

ROELS, S., et al. Lethal ricin intoxication in two adult dogs: toxicologic and histopathologic findings. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Thousand Oaks, v. 22, n. 3, p. 466-468.2010.

SANCHES, A.C.C., et al. Estudo morfológico comparativo das cascas e folhas de *Stryphnodendron adstringens*, *S. polyphyllum* e *S. obovatum* - Leguminosae. **Latin American Journal of Pharmacy**, Buenos Aires, v. 26, n. 3, p.362-368.2007.

SANT'ANA, F.J.F., et al. Intoxicação espontânea por *Senna occidentalis* em javalis (*Sus scrofa ferus*) no Estado de Goiás. **Pesq. Vet. Bras.** 31(8):702-706. 2011.

SANT'ANA, F. J. F., et al. Plantas tóxicas para ruminantes no Sudoeste de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 5, p. 865-871, mai. 2014

SANTOS, F.C.C.; EDALMO, S.C.; SANTOS, H.L.S. Intoxicação experimental de bovinos pela “faveira” *D. mollis*. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, v.26, n.3, p.319-330.1974.

SANTOS, S.C., et al. Tannin composition of barbatimão species. **Fitoterapia**, v.73, n.4, p.292-299. 2002.

SCALON, V.R. *Stryphnodendron* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB19133>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

SCHMELZER, G. H. & GURIB-FAKIM, A. Plant Resources of Tropical Africa 11(1). **Medicinal plants**. Wageningen, Pays-Bas: Fondation PROTA. 2008.

SCHVARTSMAN, S. **Plantas Venenosas e Animais Peçonhentos**. São Paulo: Sarvier. 1992.

SERODIO, J. J., et al. Avaliação clínica dos animais intoxicados experimentalmente pela “erva-de-rato” (*Palicourea marcgravii* St Hil). In: CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFG, 9., Goiânia. **Anais eletrônicos...**, Goiânia: UFG, p. 11.041 – 11.045. Disponível em: <http://eventos.ufg.br/SIEC/portalproec/sites/site5701/site/2012.2012>.

SEVERINO, L.S., et al. Crescimento e produtividade da mamoneira adubada com macronutrientes e micronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.563-568.2006.

SILVA, F.E.A., et al. **Efeito residual da adubação com casca de mamona e fertilizante químico no cultivo da mamoneira**. Engenharia Ambiental. v. 9, n. 3, Espírito Santo do Pinhal – SP. p. 138-149. 2012.

SIMÕES, C.M.O., et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. Ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFSC, 1102p. 2004.

SIMÕES, C. M. O., et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5.ed., Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2010.

SOTO-BLANCO, B., et al. Intoxicação natural de caprinos e ovinos por *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae). **Revta Caatinga** 17(1):52-56. 2004.

SOUSA, H.M.H. **Avaliação do mata-pasto (*Senna obtusifolia* L. Irwin & Barneby) e (*Senna uniflora* (P. Miller) Irwin & Barneby) para alimentação de caprinos**. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba-UFPB, Areia. 55p. 2004.

SOUZA, V.C. & BORTOLUZZI, R.L.C. *Senna*. In: FORZZA, R.C. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB023149>. 2012.

SOUZA, V.C.; BORTOLUZZI, R.L.C. **Senna in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015.

SPINOSA, H.S.; GORNIK, S.L.; NETO, J.P. Plantas tóxicas de interesse pecuário. In: GÓRNIK, S. L. **Toxicologia Aplicada à Medicina Veterinária**. Barueri, SP: Manole, p.416-417. 2008.

SULIMAN, H. B.; WASFI, I. A., ADAM, S. E. I. The toxicology of *Cassia occidentalis* to goats. **Veterinary and human toxicology**, Manhattan, v.24, n.5, p.326-330.1982.

SULIMAN, H. B.; SHOMMEIN, A, M. Toxic effect of the roasted and unroasted beans of *Cassia occidentalis* to goats. **Veterinary and human toxicology**, Manhattan, v.28, n.1, February, p.6-11.1986.

TAKEUTI, K.L., et al. Surto de intoxicação por *Senna occidentalis* em bovinos em pastoreio. **Acta Scient. Vet.** 39(1):954. 2011.

TAPIA, M. **Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación**. Santiago, Chile: Oficina Regional de la FAO para la América Latina y Caribe, 217 p.1997.

TAYLOR, C. **Palicourea in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015.

TOKARNIA, C.H., & DÖBEREINER, J. Imunidade cruzada pelas sementes de *Abrus precatorius* e *Ricinus communis* em bovinos. **Pesq. Vet. Bras.** 17(1):25-35. 1997.

TOKARNIA, C.H., et al. Experimentos em bovinos com as favas de *Enterolobium contortisiliquum* e *E. timbouva* para verificar propriedades fotossensibilizantes e/ou abortivas. **Pesq. Vet. Bras.** 19:39-45. 1999.

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

TOKARNIA, C. H., et al. Aspectos epidemiológicos e clinicopatológicos comparados da intoxicação por *Arrabidaea bilabiata* (Bignoniaceae) em búfalos e bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 24, n. 2, p. 74-79. 2004.

TOKARNIA, C.H., et al. Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. Rio de Janeiro: **Helianthus**, 2012.

TOMAZ, L.V. Compostos vegetais secundários: o tabaco e outras plantas tóxicas. **Monografia apresentada à Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário**. Centro Universitário de Brasília, Brasília, Disponível em: Acesso em: 10 set. 2016. 2002.

VERDES, J.M., et al. Enfermedad cerebelosa em bovinos ocasionada por lá ingestion de *Solanum bonariense*. **10º Congresso Latinoamericano de Buiatria**, Paysandú, Uruguay, p.252-255. 2002.

VERDES, J.M., et al. Cerebellar degeneration in cattle grazing *Solanum bonariense* ("Naranjillo") in Western Uruguay. **J. Vet. Diag. Invest.** 18(3):299-303. 2006.

WATT, J.M. & BREYER-BRANDWIJK, M.G. **The Medical and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa**. 2nd ed. E. and S. Livingstone, Edinburgh. 1962.

WEISS, E. A. Oil Seed Crops. London: **Blackwell Science**, 364 p. 2000.

CAPÍTULO 1

PLANTAS TÓXICAS PARA ANIMAIS DE PRODUÇÃO NO MUNICÍPIO DE FORTUNA, MARANHÃO.

Trabalho a ser enviado à Pesquisa
Veterinária Brasileira, formatado
segundo as normas da mesma.

Plantas tóxicas para animais de produção no município de Fortuna, Maranhão

Carolina S. Costa², Solange A. Melo¹, Willy Kelvin A. Candeira³, Ana Carolina F. Lamar³, Raimunda Deusilene B. Porto³, Sandra A. Araújo², Fábio Henrique Evangelista de Andrade Maurício S. da Silva. Ana Lúcia Abreu Silva²

ABSTRACT. - ABREU-SILVA, A. L, COSTA, C.S., MELO, S. A., CANDEIRA, W. K. A., LAMAR, A. C. F., PORTO, R.D.B., ARAÚJO,S.A.,SILVA,M.S.2019.[**Toxic plants for production animals in the municipality of Fortuna, Maranhão.**] Plantas tóxicas para animais de produção no município de Fortuna, Maranhão. Pesquisa Veterinária Brasileira 00(0):000-000. Laboratório de Anatomopatologia, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, Av. Lourenço Vieira da Silva, nº 1000, Bairro: Jardim São Cristovão.CEP 65055-310, Brasil. E-mail: abreusilva.ana@gmail.com

This work aimed to identify the main toxic plants of veterinary interest in the municipality of Fortuna, Maranhão, through a survey carried out from 2017 to 2018. Active searches were done in the community and in rural properties, collection of the cited plants and taxonomic identification of these plants. This study highlights the importance of disseminating knowledge about the toxic effects of plants on the animals located in the municipality of Fortuna. Twenty - five species of plants identified as toxic were collected. Of the 25 plant species, 14 They have been reported in the literature on their toxicity. These results show the importance of surveying, tracking and mapping the identification of toxic plants of medical and veterinary interest, and encourages research and experiments on these plants.

INDEX TERMS: Toxic plants, ruminants, Maranhão, Plant poisonings.

¹ recebido em

Aceito para publicação em

² Laboratório de Anatomopatologia, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, Av. Lourenço Vieira da Silva, nº 1000, Bairro: Jardim São Cristovão.CEP 65055-310, Brasil.*Autor para correspondência: abreusilva.ana@gmail.com

RESUMO-Este trabalho teve por objetivo identificar as principais plantas tóxicas de interesse veterinário no município de Fortuna, Maranhão, através de um levantamento feito de 2017 a 2018. Foram feitas buscas ativas na comunidade e em propriedades rurais para coleta e posterior identificação taxonômica dessas plantas. O estudo ressalta a importância da disseminação do conhecimento acerca dos efeitos tóxicos das plantas para os animais do município de Fortuna. A partir das informações da comunidade, foram coletadas 25 espécies de plantas apontadas como tóxicas. Das 25 espécies vegetais, apenas 14 tinham relatos na literatura acerca da sua toxicidade. Esses resultados mostram a importância do levantamento, do rastreamento e mapeamento na identificação de plantas tóxicas de interesse médico-veterinário e incentiva a realização de pesquisas e experimentos sobre essas plantas.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Plantas tóxicas, ruminantes, Maranhão, intoxicações por plantas.

INTRODUÇÃO

As intoxicações por plantas atingem de forma direta ou indireta os animais de produção e causam prejuízos significativos na economia, sendo importante causa de doenças nos animais. No Brasil, devido à grande extensão territorial e biodiversidade das plantas, os animais são criados, em sua maioria em sistemas extensivos ou semiextensivos aliados a falta de pastagens adequadas e a períodos de estiagem. Esses fatores facilitam o acesso dos animais a ingestão de plantas tóxicas e o aumento no número de casos de intoxicação (Radostits et al. 2002).

O estudo sobre as plantas tóxicas em regiões como o Nordeste, que possuem poucas pesquisas acerca desse tema, é de fundamental importância para prevenir as intoxicações e diminuir as perdas econômicas (Tokarnia et al.2000,Riet-Correa et al.2006,Pessoa et al,2013).Pelo fato de haver poucos estudos sobre plantas tóxicas , este trabalho teve por objetivo identificar as principais plantas tóxicas para animais de produção no município de Fortuna, Maranhão.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado de julho de 2017 a janeiro de 2018.O levantamento e a coleta das plantas foram realizados em propriedades situadas no povoado de Água Branca localizado no município de Fortuna- MA. Este município faz parte da Mesorregião Centro Maranhense formada por 42 municípios. Cujas latitudes equivale a 05° 44' 00" S e longitude de 44° 09' 30" W(Geógrafos 2018). As metodologias adotadas neste estudo foram do tipo exploratória, combinando visitas às propriedades e pesquisas bibliográficas. Os questionários foram elaborados visando à inclusão de perguntas abertas e fechadas de acordo com Almeida Filho e Rouquayrol (2002), sem que houvesse interferência do entrevistador. A aplicação dos questionários foi realizada em uma amostra não probabilística de seleção racional utilizando-se o método “bola de neve”, onde uma propriedade específica foi selecionada ao acaso e na sequência, a amostra foi ampliada a partir de uma indicação do entrevistado atual sobre a presença de plantas em uma próxima propriedade, bem como intoxicações causadas por elas (Albuquerque e Lucena, 2004).

As plantas de interesse foram coletadas com auxílio dos profissionais das propriedades como mateiros, pecuaristas, tratadores, veterinários, agrônomos e técnicos. Foram colhidas amostras preferencialmente de plantas de aproximadamente 30 cm, em fase reprodutiva, ou seja, partes aéreas como frutos, folhas, flores e galhos e quando a planta era herbácea, foi coletado todo o vegetal, inclusive as raízes com frondes inteiras, vegetativas e férteis, isto é, portando soros, ou estróbilos e, se possível, com a presença de rizomas, de forma que as amostras preencheram ao máximo a área de uma folha de jornal dobrada (42 cm x 29 cm) e sempre que possível, em duplicatas. Os quais foram prensados logo imediatamente a coleta ou no final do dia de trabalho.

Foram registradas, no local da coleta, anotações sobre os espécimes coletados, data da coleta de forma que se conheceu o período reprodutivo dos espécimes coletados, procedência e local da coleta a partir de coordenadas geográficas (longitude e latitude do local) com o auxílio de um GPS para o devido registro. Foram registradas ainda as informações de cada espécime coletado, principalmente quanto às características relativas às plantas que são perdidas com a herborização, como o hábito e forma de vida (arbóreo, arbustivo, herbáceo, trepadeira, entre outras), altura do indivíduo coletado, cor das flores e das folhas, textura, odor, ocorrência de látex e resinas, etc.

Cada espécime coletado foi prensado logo após o ato da coleta ou no final do dia de trabalho. Cada exemplar acondicionado em jornal foi colocado entre placas de papelão corrugado, até completar a totalidade do material coletado. O conjunto empilhado foi então

colocado entre prensas de madeira trançadas e atado por barbantes, de modo que ficassem sob pressão.

O material vegetal foi encaminhado ao (SLUI) Herbário Rosa Mochel do Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão, para secagem em estufa com circulação de ar à 60°C, confecção das exsicatas, documentação fotográfica e identificação taxonômica das plantas, com auxílio da chave de identificação, conforme rotina do herbário. A identificação botânica foi realizada a partir da análise da morfologia externa do material, de consultas à literatura, e através de comparação com o material incorporado ao acervo do Herbário Rosa Mochel para confirmação e/ou determinação. Os dados obtidos foram comparados com trabalhos técnicos científicos, encontrados na literatura.

RESULTADOS

Por meio das informações da comunidade foram nomeadas vinte e cinco plantas, mas, destas apenas quatorze já eram conhecidas como causa de intoxicação em animais de produção:

***Enterolobium contortisiliquum* (Tamboril).** Foi relatado que bovinos e equinos foram intoxicados pela ingestão das favas que estavam espalhadas no pasto. Os animais apresentavam-se magros, sem comer e beber água. Foi observado aborto e fotossensibilização.

***Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão).** Relatado bovinos foram intoxicados quando ingeriram o fruto ou as vagens. O sinal clínico observado foi aborto no terço final da gestação e hemorragia das vacas. Morreram em até 24 horas após a ingestão. Os produtores informaram que acontece principalmente em bovinos de corte criados extensivamente, sempre na época de seca e com pouca disponibilidade de forragem.

***Ricinus communis* (Mamona).** Foram apontados casos de intoxicação por essa planta em ruminantes pela ingestão das sementes. Os sinais clínicos mais observados foram lesões na boca, incoordenação motora, desidratação, timpanismo e diarreia.

***Palicourea marcgravii* (Erva de rato).** Durante as visitas nas propriedades, a planta conhecida como erva de rato, foi encontrada diversas vezes, principalmente próximo as áreas onde os animais estavam presentes. Os principais casos de intoxicação relatados foram em bovinos, com mortes repentinas desses animais quando consumiam essa planta a pasto.

***Dimorphandra mollis* (Fava d'anta).** A planta por muitas vezes foi referenciada como abortiva para os bovinos. Sem relatos de óbitos a pasto.

***Senna occidentalis* (Fedegoso).** Foi relatado que caprinos, ovinos e bovinos se intoxicam quando ingerem as sementes espalhadas no chão. Apresentaram diarreia, apatia e decúbito seguidos de morte. A pastagem estava infestada por *S. occidentalis* na época de manifestação dos sinais clínicos.

***Solanum paniculatum* (Jurubeba).** Foi citada inicialmente por sua variedade de espécies e quando ocorreu a ingestão do seu fruto e sua folha, os animais desenvolveram falta de coordenação motora e ficam andando em movimentos giratórios, caindo para o lado e para trás, permanecendo em decúbito esternal ou lateral, levando em alguns casos ao óbito.

***Amaranthus spinosus* (Amarantos).** Tóxica para caprinos e ovinos. Os sinais clínicos observados foram diarreia fétida, apatia e edema de membros.

***Jatropha Gossypifolia* (Pinhão roxo).** Foi relatado que as folhas causam falta de apetite, vômito e dificuldade para levantar em ovinos. Não há relato de óbito a pasto.

***Senna obtusifolia* (Mata pasto).** Os ruminantes se intoxicaram quando ingeriram as sementes espalhadas no chão. Apresentaram diarreia, apatia, fraqueza muscular que leva o animal a decúbito não conseguindo mais levantar seguido de morte. Os animais que bebiam água e se alimentavam conseguiram se recuperar.

***Luehea divaricata* (Açoita cavalo).** Foi relatado que essa planta ao ser consumida em grandes quantidades pelos animais levava a quadros de dispneia e o animal ingeria muita água.

***Ephedranthus sp* (Conduru preto e branco).** A população local evidenciou duas espécies diferentes do gênero *Ephedranthus sp*. com os mesmos relatos de intoxicação em ruminantes, principalmente bovinos, e os sinais clínicos mais observados eram inquietação, anorexia e diarreia para as duas plantas.

***Matayba arborens* (Mataíba).** Foi relatado que quando há ingestão em grande quantidade das folhas e frutos pelos bovinos, caprinos e ovinos, esses animais se afastam dos demais, apresentam inapetência e ficam em decúbito. Não houve nenhum caso de óbito apontado pela população sobre a ingestão dessa planta.

***Amaranthus viridis* (Caruru).** Os moradores afirmaram que é tóxica para caprinos e ovinos. Os sinais clínicos observados foram diarreia fétida, apatia e edema de membros.

Plantas citadas como tóxicas, mas sem relato na literatura sobre a sua toxicidade

***Syagrus comosa* (Pati).** Relatado que causa aborto no gado.

***Himatanthus obovatus* (Pau de leite).** Indigestão, diarreia em animais que ingerem a planta. Os moradores acreditam que o leite de janaguba é tóxico para todos as espécies.

***Acanthospermum hispidum* (Carrapicho de carneiro).** Mencionado que ovinos apresentam sinais de intoxicação como salivação, tristeza. Os efeitos passam rápido. Alguns moradores acreditam que o excesso pode causar abortos e má formação congênita. Quando a pele é perfurada pelos espinhos do fruto, a cicatrização é demorada.

***Agonandra brasiliensis* (Marfim).** Relatado que o fruto é tóxico para bovinos e caprinos, sendo que mata mais rápido o bovino.

***Amasonia campestris* (Flor de urubu).** Foi descrito q bovinos apresentam vômito e diarreia quando ingerem a planta. Nenhum relato de óbito a pasto.

***Piper tuberculatum* (Pimenta de macaco).** Foi relatado casos de bovinos que ficaram “ruins do estômago” ao ingerir a planta. Os animais se recuperam espontaneamente.

***Tabernaemontana catharinensis* (Grão de bode).** Foi citado que o fruto dá dor de barriga em bovinos devido ao seu sabor forte. Além de provocar sinais nervosos como incoordenação, quedas e decúbito. Os casos ocorreram quando as pastagens eram escassas.

***Chloroleucon acaciodes* (Rosca).** Informaram ter sabido de casos de intoxicação pela rosca, mas não souberam indicar os sinais clínicos.

***Pseudima frutescens* (Outra erva de rato).** Relatado que ruminantes se intoxicam e apresentam aborto e má formação congênita dos animais recém-nascidos.

***Senna fruticosa* (Besoureiro).** Relataram que os animais começam a comer a planta na época de estiagem. Após as chuvas e o aumento da disponibilidade de forragem o consumo diminui. Informaram ter sabido de casos de intoxicação por besoureiro, mas não souberam indicar os sinais clínicos.

Na Tabela 1, foram incluídas as 25 plantas coletadas e identificadas juntamente com seu georreferenciamento: *Acanthospermum hispidum*, *Agonandra brasiliensis*, *Amasonia campestris*, *Amaranthus spinosus*, *Amaranthus viridis*, *Chloroleucon acaciodes*, *Dimorphandra mollis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Ephedranthus sp*(Conduru preto e Conduru branco), *Himatanthus obovatus*, *Jatropha gossypifolia*, *Luehea divaricata*, *Matayba arborens*, *Palicourea marcgravii*, *Piper tuberculatum*, *Pseudima frutescens*, *Ricinus communis*, *Senna obtusifolia*, *Senna occidentalis*, *Senna fruticosa*, *Solanum paniculatum*, *Stryphnodendron adstringens*, *Syagrus comosa*, *Tabernaemontana catharinensis*, .

Tabela 1. Plantas coletadas no Município de Fortuna que foram referidas como tóxicas, com seu respectivo nome popular, científico e georreferenciamento.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	GEORREFERENCIAMENTO
Carrapicho de carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Elevação de 189m; S 05° 63.143' e HO 43° 93.330'
Marfim	<i>Agonandra brasilienses</i>	Elevação de 123 m; S 05°65.375' e HO 43° 94.289'
Flor de urubu	<i>Amasonia campestris</i>	Elevação de 189 m; S 05°63.188' e HO 43° 93.474'
Amarantos	<i>Amaranthus spinosus</i>	Elevação de 155 m; S 05°65.201' e HO 43° 93.568'
Caruru	<i>Amaranthus viridis</i>	Elevação de 199 m; S 05°57.059' e HO 43° 95.324'
Rosca	<i>Chloroleucon acaciodes</i>	Elevação de 109 m; S 05°65.369' e HO 43° 94.264'
Fava Danta – Faveira	<i>Dimorphandra mollis</i>	Elevação de 183 m; S 05°63.136' e HO 43° 93.147'
Conduru Preto	<i>Ephedranthus sp.</i>	Elevação de 114 m; S 05° 65.337' e HO 43° 94.299'
Conduru Branco	<i>Ephedranthus sp.</i>	Elevação de 125 m; S 05°65.311' e HO 43° 94.286'
Pau de leite	<i>Himatanthus obovatus</i>	Elevação de 180 m; S 05°63.111' e HO 43° 93.172'
Pinhão roxo	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Elevação de 109 m; S 05°65.369' e HO 43° 94.264'
Açoita Cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Elevação de 161 m; S 05°56.997' e HO 43° 95.462'
Olho de Bode – Mataíba	<i>Matayba arborescens</i>	Elevação de 119m; S 05°65.337' e HO 43° 94.286'
Erva de rato	<i>Palicourea marcgravii</i>	Elevação de 175 m; S 05°63.131' e HO 43° 93.414'
Pimenta de macaco	<i>Piper tuberculatum</i>	Elevação de 154 m; S 05°65.193' e HO 43° 93.588'
Outra erva de rato	<i>Pseudima frutescens</i>	Elevação de 183m; S 05°63.154' e HO 43° 93.169'
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	Elevação de 186 m; S 05°63.329' e HO 43° 93.854'
Mata pasto	<i>Senna obtusifolia</i>	Elevação de 186 m; S 05°57.055' e HO 43° 95.327'
Fedegoso	<i>Senna occidentalis</i>	Elevação de 157 m; S 05°65.210' e HO 43° 93.570'
Besoureiro	<i>Senna Fruticosa</i>	Elevação de 123 m; S 05°65.296' e HO 43° 94.281'
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	Elevação de 161 m; S 05°58.659' e HO 43° 95.481'
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Elevação de 175 m; S 05°63.106' e HO 43° 93.170'
Pati	<i>Syagrus comosa</i>	Elevação de 172 m; S 05°63.164' e HO 43° 93.436'
Grão de Bode	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	Elevação de 124 m; S 05°65.382' e HO 43° 94.248'

DISCUSSÃO

De acordo com os participantes, o consumo em grande quantidade de *Luehea divaricata* induz a quadros de dispneia e o polidipsia. Apesar da carência de informações sobre a planta, Bortoluzzi (2002), Portal (2013) e Vargas (1991) relatam presença de principalmente flavonoides, saponinas, catequinas, taninos e alcaloides na análise fitoquímica das folhas e do caule. Outra planta, apontada pela comunidade local foi *Solanum paniculatum*, que possui uma variedade de espécies e se caracteriza por causar nos animais falta de coordenação motora e movimentação em círculos dos animais quando ocorre a ingestão de seu fruto e folha, levando em alguns casos os animais a óbito. De acordo com Agra & Bhattacharyya (1999), o fruto da planta contém metabólitos com atividade citotóxica, como os alcaloides e flavonoides (Esteves-Souza et al. 2002, Cornelius et al. 2004). A planta *Dimorphandra mollis* foi atribuída efeito abortivo para bovinos, efeito relatado por Sant'ana (2014) como principal manifestação clínica de sua intoxicação. Outros sinais clínicos como edema subcutâneo perineal e abdominal, incoordenação, apatia, emagrecimento e pelos arrepiados também foram descritos por Tokarnia & Döbereiner (1967).

A comunidade local também reportou que a ingestão de folhas e frutos de *Matayba arborescens* por bovinos, caprinos e ovinos, causa inapetência, decúbito e afastamento do animal do rebanho. Mesquita et al. (2005) afirmam que a escopoletina foi isolada das raízes dessa espécie, que corresponde à uma cumarina que possui ação espasmolítica. De acordo com os relatos, os animais mais sensíveis à intoxicação por *Senna occidentalis* são caprinos e ovinos, que se intoxicam quando ingerem as sementes espalhadas no chão, geralmente apresentando diarreia, apatia e decúbito seguido de morte. Apesar de seu princípio tóxico ainda não ser completamente determinado na literatura, a ingestão principalmente das sementes pode causar cardiomiopatias degenerativas, diarreias, ataxia e decúbito seguido de morte em bovinos, de acordo com Barros (1999) e Raffi (2003). A análise das sementes demonstrou a presença de antraquinonas, antrons e taninos (Lombardo 2009).

A comunidade relata casos de intoxicação da *Amaranthus spinosus* em caprinos e ovinos, sendo observados principalmente diarreia fétida, apatia, apatia e edema de membros. Melo (2014) afirma que bovinos que ingeriram a planta desenvolveram nefrose tubular tóxica, além de anorexia, diarreia fétida, edemas em região submandibular, barbel e na parte posterior da coxa, levando a óbito de 3 a 10 dias após aparecimento dos sintomas iniciais. Em ovinos, a intoxicação foi relatada por Peixoto et al. (2003) e em caprinos e ovinos por González (1983). A população local relatou a ocorrência de aborto de bovinos e equinos que ingeriram as favas espalhadas no pasto da *Enterolobium contortisiliquum*. De acordo com Benício (2007) e Bezerra (2012), a intoxicação por essa espécie é caracterizada principalmente por fotossensibilização hepatógena, aborto e morte. A intoxicação em bovinos se dá principalmente pela ingestão das favas da planta que caem no solo. O principal metabólito encontrado nas favas são principalmente as saponinas (Marques 1974).

Também foi relatado intoxicação de bovinos que apresentaram hemorragia, aborto e morte em até 24 horas após ingerirem os frutos ou as vagens de *Stryphnodendron adstringens*. De acordo com Lima (1998), altas dose do extrato da casca dessa espécie pode afetar sistema nervoso central, respiratório e gastrointestinal. Dentre os metabólitos secundários da planta temos principalmente os taninos, alcaloides, saponinas e flavonoides (Simões et al. 2001). Os entrevistados relataram morte súbita em bovinos, caprinos e ovinos que ingeriram a *Palicourea marcgravii*. De acordo com Barbosa (2015), ela é considerada a principal planta tóxica na pecuária brasileira de efeito acumulativo. As folhas causam morte súbita por possuírem uma substância chamada ácido monofluoroacético. A *Syagrus comosa*, *Acanthospermum hispidum* e *Pseudima frutescens* foram referenciadas pela comunidade como plantas que causam aborto nos animais que consomem essas plantas. Em contrapartida, ainda não há relatos bibliográficos que evidenciem seu caráter abortivo e tóxico.

A população local evidenciou duas espécies diferentes do gênero *Ephedranthus* sp. com os mesmos relatos de intoxicação em ruminantes, principalmente bovinos, e os sinais clínicos mais observados eram inquietação, anorexia e diarreia para as duas plantas. Os seus nomes populares são Conduru Preto e Conduru Branco. De acordo com Siqueira et al (2008), os casos de intoxicação por essas plantas estão relacionados a distúrbios gastrointestinais, e se obtiveram o isolamento de flavonoides do extrato de etanol das folhas da planta, vários sesquiterpenos e uma mistura de esteróides e terpenóides. A *Ricinus communis* possui diversos estudos acerca do seu potencial tóxico. Os sinais clínicos informados pela comunidade estão de acordo com a literatura. As sementes e as folhas que têm como princípio tóxico a ricina e a ricinina causam o quadro clínico neuromuscular e digestivo observados (Tokarnia et al.2000).

Foi relatado que as folhas de *Jatropha gossypifolia* causam falta de apetite, vômito e dificuldade para levantar em ovinos e caprinos. Na pesquisa, essa planta foi demonstrada em vários momentos apenas por suas funções medicinais, mas alguns moradores alegaram que também se tratava de uma espécie de planta tóxica, quando consumida pelos animais. De acordo com a literatura, quando ingerida a planta pode causar distúrbios digestivos e depressores do sistema respiratório e cardiovascular, além de insuficiência renal (Adolf, Opferkuch, Hecker 1984, Guirola et al. 1992, Schvartsmans 1992, Mengue et al. 2001). Em ensaio para a constatação da atividade tóxica, administrou-se folhas frescas desta espécie a ovinos. Na dose de 40g/ Kg todos os ovinos submetidos ao ensaio morreram e os principais sintomas foram a diminuição do apetite, anorexia, fezes pastosas até líquidas, respiração dispneica, taquicardia, apatia, decúbito e morte (Oliveira et al. 2008). *Senna obtusifolia* foi descrita como uma planta que causa diarreia, apatia, fraqueza muscular e decúbito. Segundo Froehlich (2010) e Furlan (2014) a ingestão de folhas verdes provoca a diarreia, sendo um sinal clínico típico da intoxicação, causado pela antraquinona, princípio tóxico dessa planta. Já Haraguchi et al (1998) afirma que as sementes são a parte tóxica da espécie *S. obtusifolia*.

Amaranthus viridis foi mencionada como uma espécie que afeta caprinos e ovinos, essa informação difere de Salles et al (1991) que afirma que *A. viridis* é tóxica para suínos. Para Osweiler et al (1969) e Salles et al (1991), os animais intoxicados apresentam fraqueza, distensão abdominal, edema ventro-abdominal, incoordenação, decúbito esternal e morte em 48 horas divergindo dos sinais clínicos citados, que foram diarreia fétida, apatia e edema de membros. *A. viridis* possui altas concentrações de oxalato, Osweiler et al (1969) sugere que este não é o princípio tóxico, sendo necessário 500g da planta verde para causar sinais de intoxicação. As espécies *Himatanthus obovatus*, *Agonandra brasiliensis*, *Amasonia campestris*, *Piper tuberculatum*, *Tabernaemontana catharinensis*, foram relatadas como tóxicas, mas não existe literatura sobre sua toxicidade, são citadas apenas como plantas medicinais. A comunidade não soube informar quais animais e quais sinais clínicos afetam animais que ingerem *Senna fruticosa* e *Chloroleucon acacioides* apenas apontaram essas plantas como tóxicas. Devem ser realizados trabalhos experimentais com estas plantas, a fim de comprovar a veracidade das informações obtidas.

CONCLUSÃO

Esses resultados mostram a importância do estudo, do rastreamento e mapeamento na identificação de plantas tóxicas de interesse veterinário, apesar das limitações com as informações citadas pelos moradores e prováveis erros informados. O levantamento desses dados é útil para os profissionais e principalmente para os moradores e produtores, que poderão evitar futuras intoxicações com o conhecimento obtido. Posteriores trabalhos de pesquisa são incentivados a serem realizados para determinar a toxicidade de algumas espécies mencionadas como tóxicas pelos produtores.

Agradecimentos. - Ao (SLUI) Herbário Rosa Mochel do Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão. Os autores agradecem a professora Ana Maria Maciel, ao Biólogo Maurício Santos da Silva, a Doutoranda em agroecologia Rayza Valéria Carvalho Saraiva pela identificação botânica das plantas, a CAPES, pela concessão da bolsa e a FAPEMA pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adolf W., Opferkuch H.J. & Hecker E. 1984. Irritant phorbol derivatives from four *Jatropha* species. *Phytochemistry* 23(1):129-132.

Agra M.F., Bhattacharyya J. 1999. Ethnomedicinal and phytochemical investigation on *Solanum* in Northeast of Brazil. In: Nee M, Symon DE, Lester RN, Jessop JP (eds). *Solanaceae IV: Advances in Biology and Utilization*. Kew: Royal Botanic Gardens, p. 341-343.

Albuquerque U.P. & Lucena R.F.P. 2004. Métodos e técnicas para a coleta de dados. Pp. 37-62. In: U.P. Albuquerque & R.F.P. Lucena (orgs.). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. Recife, Editora Livro Rápido/NUPEEA.

Almeida Filho J. C. P. 2002. *Dimensões comunicativas no ensino de línguas*. 3. ed. Campinas, SP: Pontes.

Barbosa E.F.G., Cardoso S.P., Cabral Filho S.L.S., Borges J.R.J., Lima E.M.M., Riet-Correa F. & Castro M.B. 2015. Sinais clínicos e patologia da intoxicação crônica experimental de caprinos por *Palicourea marcgravii*. *Pesq. Vet. Bras.* 35(3):209-215.

Barros C.S.L., Ilha M.R.S., Bezerra P.S., et al. 1999. Intoxicação por *Senna occidentalis* (Leg. Caesalpinoideae) em bovinos em pastoreio. *Pesq Vet Bras*, v.19, n.2, p.68-70.

Benício 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.80-85. In: Panter K.E., Wierenga T.L. & Pfister J.A. (Ed.), *Poisonous Plants: global research and solutions*. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK.

Bezerra C.W.C., Medeiros R.M.T., Rivero B.R.C., Dantas A.F.M. & Amaral F.R.C. 2012. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos da microregião do cariri cearense. *Ciência Rural* 42:1070-1076.

Bortoluzzi R. C., Walker C. I. B., Manfron M. P., Zanetti G. D. 2002. Análise Química Qualitativa e Morfo-histológica de *Luehea divaricata* Mart. XVIII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, Anais, Cuiabá/MG.

Esteves-Souza A, Silva T.M.S., Alves C.C.F., Carvalho M.G., Braz-Filho R., Echevarria A. 2002. Cytotoxic activities against Ehrlich carcinoma and human K562 leukaemia of alkaloids and flavonoid from two *Solanum* species. *J Braz Chem Soc* 13: 838-842.

Froehlich D.L. 2010. Intoxicação espontânea e experimental por folhas e vagens da planta *Senna obtusifolia* (Leguminosae) em bovinos. Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade de Santa Catarina, Lages, 38 p.

Furlan F.H. 2014. Toxic Myopathy and acute hepatic necrosis in cattle caused by ingestion of *Senna obtusifolia* in Brazil. IV, Tese (Doutorado) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural,

Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB, 78-88 p.

Geografos.2018. Coordenadas geográficas de Fortuna, Maranhão. Disponível em:<<https://www.geografos.com.br/cidades-maranhao/fortuna.php>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

González S. C. Nefrosis tubular tóxica em ovinos y caprinos asociada a la ingestión de plantas del género *Amaranthus* spp. Vet. Mexicana, v. 14, p. 247-251. 1983.

Guirola L., Garcia G., Torrealba A., Espinoza O. B., Irastorza I. M., Ramirez M.S. 1992. Acute renal failure from the ingestion of toxic plants. Vet Hum Toxicol 34: 548.

Haraguchi M., Calore E.E., Dagli M.L., Cavaliere M.J., Calore N.M.P., Weg R., Raspantini P.C., Górnjak S.L. 1998. Muscle atrophy induced in broiler chicks by parts of *Senna occidentalis* seeds Veterinary research communications, Netherlands, v.22, p.265-271.

Lima J. C. S. 1998. Experimental evaluation of stem bark of *Stryphnodendron adstringens* (Mart). Coville for antiinflammatory. Phytotherapy Research, v.12, p. 218-220.

Lombardo M. 2009. Avaliação da atividade antimicrobiana e da citotoxicidade de extratos aquosos e hidroalcoólicos de *Senna occidentalis* L. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Mariz S.R., Medeiros I.A., Melo-Diniz M.F.F., Borges A.C.R., Borges M.O.R., Cerqueira G.S., Araújo W.C. 2004. Potencial terapêutico e risco toxicológico de *Jatropha gossypifolia* L.: uma revisão. XVIII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Manaus, Brasil.

Marques D. C., Santos H. L., Couto E. S., Mello M. A., Ribeiro R. M. P., Ferreira P. M. 1974. Intoxicação experimental pelo tamboril *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. em bovinos. Arquivos da Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte, v.26, n.3, p.283-286, Melo D. B., Simões S.V.D., Dantas A.F.M., Galiza G.J.N., Matos R.A.T., Medeiros R.M.T., & Riet-Correa F. 2014. Intoxicação crônica por *Amaranthus spinosus* em bovino no semiárido paraibano. Ciência Rural, v. 44, n. 5.

Mengue S.S., Mentz L.A., Schenzel E.P. 2001. Uso de plantas medicinais na gravidez. Rev Bras Farmacogn 11: 21-35.

Mesquita M. L., Grellier P., Blond A., Brouard J., Paula J. E., Espindola L. S., Mambu L. 2005. New ether diglycosides from *Matayba guianensis* with antiplasmodial activity. Bioog. Med. Chem. v. 13, p. 4499-4506.

Oliveira L.I., Jabour F. F., Nogueira V. A., & Yamasaki E. M. 2008. Intoxicação experimental com as folhas de *Jatropha gossypifolia* (Euphorbiaceae) em ovinos. Pesq. Vet. Bras, 28 (6), pp. 275-278.

Osweiler G.D., Buck W.B., Bicknell E.J. 1969. Production of perirenal edema in swine with *Amaranthus reflexus*. Am J Vet Res, v. 30, p. 557-566.

- Pessoa C.R.M., Medeiros R.M.T. & Riet-Correa F. 2013. Importância econômica, epidemiologia e controle das intoxicações por plantas no Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 33(6):752-758.
- Peixoto P.V., Brust L.A.C., Brito M.F., França T.N., Cunha B.R.M. & Andrade G.B. 2003. Intoxicação natural por *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae) em ovinos no Sudeste do Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 23(4):179-184.
- Pio-Corrêa M. 1984. Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal v.5, p.485.
- Portal R. K. V. P., Lameira A.O., Ribeiro F.N.S. 2013. Fenologia e Screening fitoquímico do Açoita-cavalo. 17º Seminário de Iniciação Científica e 1º Seminário de Pós-Graduação da Embrapa Amazônia Oriental, Manaus.
- Radostits O.M., Gay C.C., Blood D.C. & Hinchcliff K.W. 2002. *Veterinary medicine*. 10th ed. W.B. Saunders, London. 1881p.
- Raffi M.B., Sallis E.S.V., Rech R.R.R., Garmatz S.L. & Barros C.S.L. 2003. Intoxicação por *Senna occidentalis* em bovinos em pastoreio: relato de caso. *Revta Fac. Zootec. Vet. Agron., Uruguiana*, 10(1):131-136.
- Riet-Correa F., Medeiros R.M.T. & Dantas A.F. 2006. Plantas Tóxicas da Paraíba. SEBRAE, João Pessoa. p.9-58.
- Salles M.S., Barros C.S.L., Lemos R.A. & Pilati C. 1991. Perirenal edema associated with *Amaranthus* spp. poisoning in Brazilian swine. *Vet. Hum. Toxicol.* 33(6):616-617.
- Sant'ana F. J. F. de., Reis jr J. L., Freitas Neto A. P., Moreira jr., C. A., Vulcani V. A. S., Rabelo R. E., Terra J. P. 2014. Plantas tóxicas para ruminantes no Sudoeste de Goiás. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 44, n. 5, p. 865-871.
- Schvartsman, S. 1992. *Plantas Venenosas e Animais Peçonhentos*. São Paulo: Sarvier.
- Silva S.I. 1998. *Euphorbiaceae da Caatinga: distribuição de espécies e potencial oleaginoso*. Tese de Doutorado - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 132p.
- Simões C. M. O. 2001. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. UFRGS; Florianópolis: UFSC.
- Siqueira J. M., Bomm M. D., Pereira N. F. G., Garcez W. S., Boaventura M. A. D. 2008. Estudo químico de *Unonopsis lindmanii* – Annonaceae, biomonitorado pelo ensaio de toxicidade sobre a *Artemia salina* Leach. *Química Nova*; v. 21, p. 557-559.
- Tokarnia C.H., Döbereiner J. 1967. Intoxicação experimental pela fava da faveira (*Dimorphandra mollis* Benth) em bovinos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.2, p.367-373.
- Tokarnia C.H., Döbereiner J. & Peixoto P.V. 2000. *Plantas Tóxicas do Brasil*. Helianthus, Rio de Janeiro. 310p.

Vargas V. M., Guidobono R. R. & Henriques J. A. 1991. Genotoxicity of plant extracts. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 86, pp. 67–70.

ANEXO



Figura 1: *Acanthospermum hispidum*

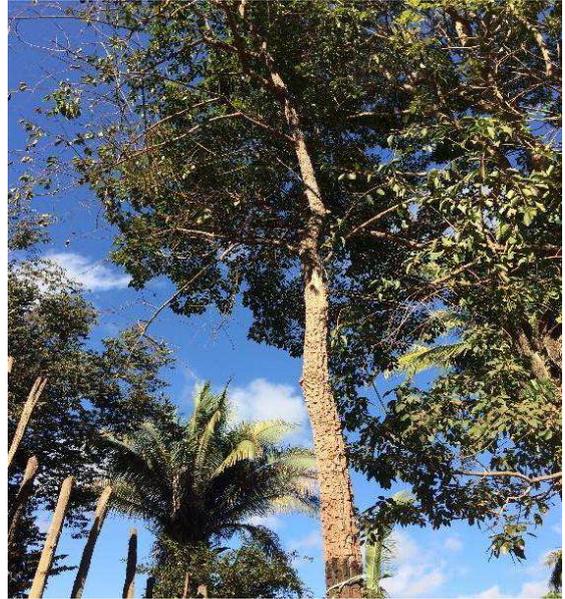


Figura 2: *Agonandra brasiliensis*



Figura 3: *Amasonia campestris*



Figura 4: *Amaranthus spinosus*



Figura 5: *Amaranthus viridis*

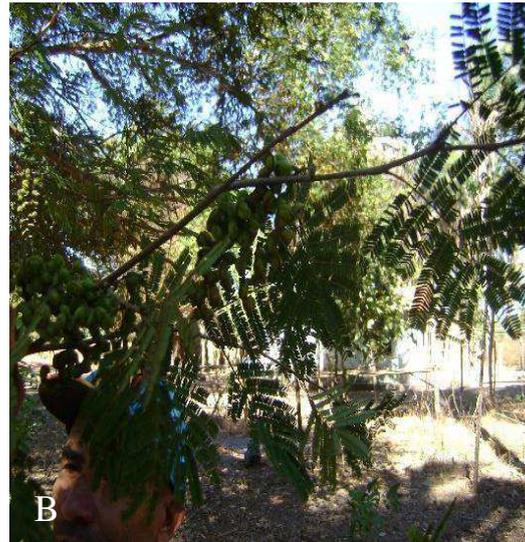
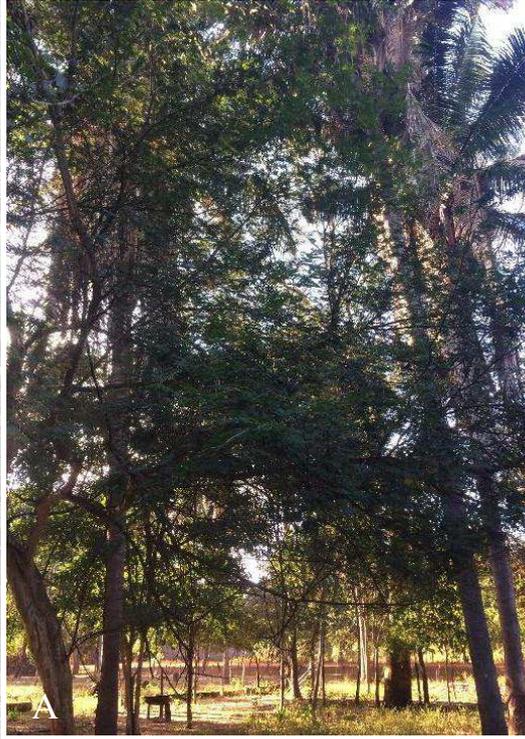


Figura 6: A e B) *Chloroleucon acacioides*



Figura 7: *Dimorphandra mollis*

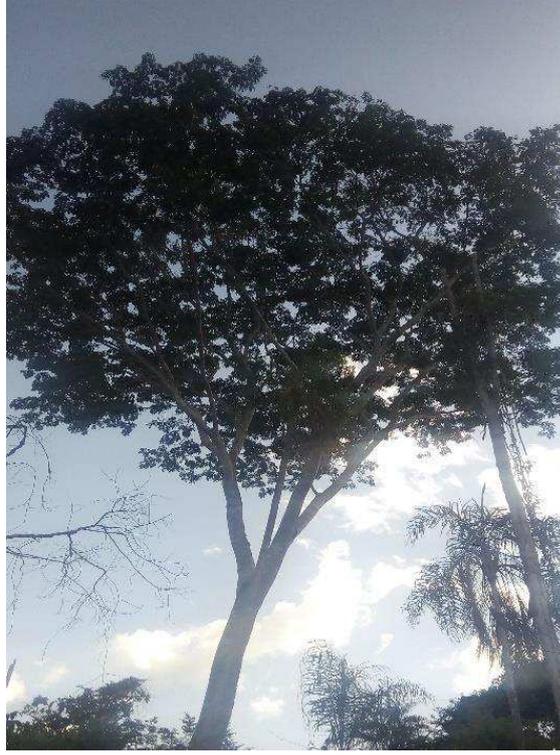


Figura 8: *Enterolobium contortisiliquum*



Figura 9: *Ephedranthus* sp. (Conduru branco)



Figura 10: *Ephedranthus* sp. (Conduru preto)



Figura 11: *Himatanthus obovatus*



Figura 12: *Jatropha gossypifolia*



Figura 13: *Luehea divaricata*

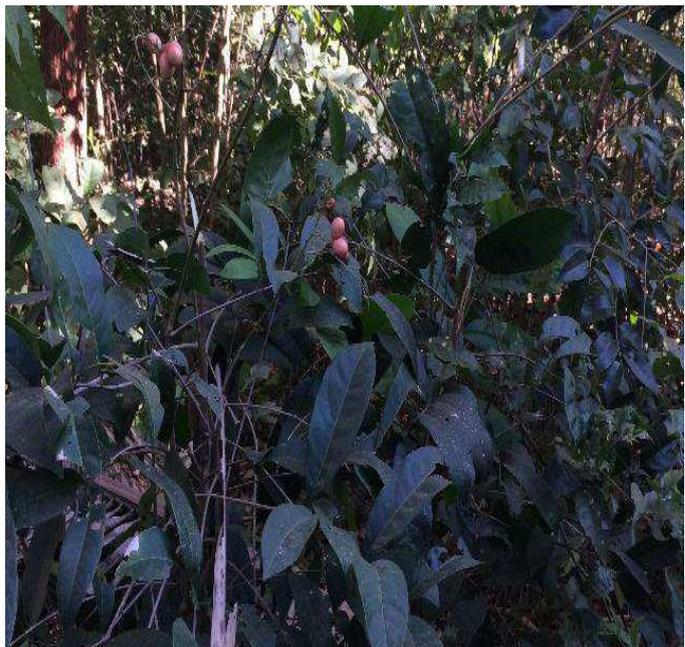


Figura 14: *Matayba arborescens*



Figura 15: *Palicourea marcgravii*



Figura 16: *Piper tuberculatum*



Figura 17: *Pseudima frutescens*

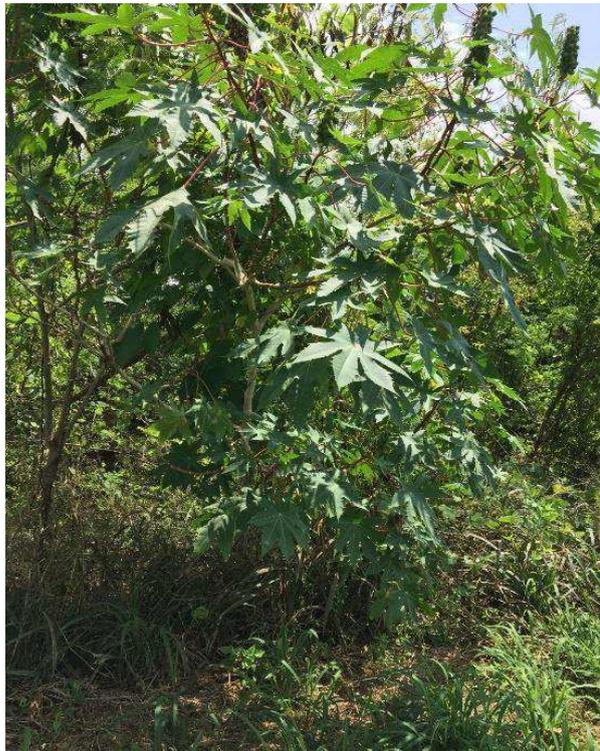


Figura 18: *Ricinus communis*



Figura 19: *Senna obtusifolia*



Figura 20: *Senna occidentalis*



Figura 21: *Senna fruticosa*



Figura 22: *Solanum paniculatum*



Figura 23: *Stryphnodendron adstringens*



Figura 24: *Syagrus comosa*



Figura 25: A) galho de *Tabernaemontana catharinensis* B) fruto de *Tabernaemontana catharinensis*

