

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JULIANA SKALSKI

EPIDEMIOLOGIA DAS INTOXICAÇÕES POR PLANTAS EM HERBÍVOROS
DOMÉSTICOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA- PR

CURITIBA
2015

JULIANA SKALSKI

EPIDEMIOLOGIA DAS INTOXICAÇÕES DE HERBÍVOROS POR PLANTAS NA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA-PR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. João Ricardo Dittrich

CURITIBA
2015


PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS




PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada **“EPIDEMIOLOGIA DAS INTOXICAÇÕES POR PLANTAS EM HERBÍVOROS DOMÉSTICOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA - PR”** apresentada pela Mestranda **JULIANA SKALSKI** declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09–CEPE/UFPR, que considerou a candidata APTA para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.


Curitiba, 11 de dezembro de 2015



Professor Dr. João Ricardo Dittrich
Presidente/Orientador



Professor Dr. Cleverton Antonio Ferreira Martins
Membro



Professora Dra. Juliana Sperotto Brum
Membro

AGRADECIMENTOS

A Deus;

A minha família, pelo amor, apoio e compreensão;

Ao professor João Ricardo Dittrich, por ter acreditado em mim e me ensinado que "o não você já tem", portanto é preciso tentar para conseguir;

Aos amigos, especialmente a Celia e Karina, pela amizade sempre presente;

Aos colegas e professores da pós-graduação, pelo conhecimento e novas visões de mundo compartilhados;

Aos médicos veterinários e demais profissionais que colaboraram com este projeto, oferecendo-me seu tempo e esforço, em especial às médicas veterinárias Sheyla Noya Fracaro e Inara Almeida, pela significativa contribuição;

Aos produtores que aceitaram interromper seus afazeres para me receber, responder minhas perguntas e oferecer sua hospitalidade;

Às equipes dos laboratórios de Patologia Clínica e Patologia Animal do Hospital Veterinário UFPR e aos professores por eles responsáveis, prof.^a Rosângela Locatelli Dittrich e prof. Renato Sousa, pela colaboração na realização dos exames laboratoriais para este trabalho;

A Nayara Bezerra da Silva, pela ajuda na realização deste trabalho;

Aos membros da banca, pela disponibilidade e pertinentes sugestões;

A UFPR, pela oportunidade e apoio à realização deste trabalho;

À CAPES, pela bolsa de estudos.

"Todas as substâncias são venenos; não existe uma que não seja veneno. A dose certa diferencia um veneno de um remédio".

Paracelso (1493-1541)

RESUMO

A diversidade de espécies vegetais em pastagens garante benefícios às funções ecossistêmicas e permitem aos animais encontrar os nutrientes adequados às suas necessidades, bem como regular a ingestão das toxinas que são encontradas nas plantas. O conhecimento das interações planta-animal-ambiente pode, assim, ser utilizado para a prevenção de acidentes com plantas tóxicas, os quais são responsáveis por grandes prejuízos diretos e indiretos para a pecuária brasileira. No entanto, a grande diversidade de plantas tóxicas encontradas no Brasil e sua distribuição regional exigem o conhecimento do tema com enfoque local para cada região. Com o objetivo de identificar os problemas ocasionados por plantas tóxicas e as situações em que estes acontecem na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, realizou-se um levantamento de casos de intoxicação por plantas nos municípios de Araucária, Campo Largo, Mandirituba e Rio Branco do Sul. Foram visitadas 32 propriedades, onde os dados foram coletados por entrevistas com os produtores e observação do local. Dos 33 surtos de intoxicações relatados, as causas identificadas foram *Pteridium aquilinum* (42,4%), *Brachiaria* sp. (18,2%), *Prunus sphaerocarpa* (15,2%), *Lantana camara* (3,0%), *Euphorbia pulcherrima* (3,0%) e *Sida carpinifolia* (3,0%); além destas, fotossensibilização por planta não determinada (15,2%), correspondeu a 15,2% dos casos de intoxicação. A análise das características ambientais e de manejo das propriedades visitadas permitiu a identificação de fatores que contribuem para um maior risco de intoxicações, como alimentação inadequada, monocultura de pastagens, lotação incorreta, acesso a áreas de mata e manejo inadequado das pastagens. Foi percebida ainda dificuldade de diagnóstico e controle das intoxicações por parte de profissionais e produtores. Paralelamente, foi realizado um experimento para verificar a possibilidade de envolvimento da planta *Marsilea ancylopoda* em uma série de casos clínicos ocorridos em equinos em Almirante Tamandaré – PR, avaliando o comportamento ingestivo dos animais em relação à planta. Oito éguas divididas em dois tratamentos (pastagem com e sem *M. ancylopoda*), com duas repetições cada foram observadas por cinco períodos de duas horas, pela manhã e pela tarde ao longo de três dias, com monitoramento por exames clínicos e laboratoriais. A ingestão da planta foi comprovada por amostragem focal, porém no período de tempo avaliado não houveram sinais de intoxicação.

PALAVRAS CHAVE: Plantas tóxicas, doenças de equinos, doenças de ruminantes

ABSTRACT

Diversity of vegetation in pastures provides benefits to ecosystem functions, allows animals to find nutrients appropriate to their needs, and helps to regulate the intake of toxins found in plants. Knowledge of plant-animal-environment interactions can therefore be used in the prevention of plant-related accidents; such accidents are responsible, both directly and indirectly, for many losses in the Brazilian cattle industry. However, the wide range of toxic plants found in Brazil and their regional distributions require a localized focus of this knowledge for each region. To identify the problems caused by poisonous plants and the situations in which they occur in the Metropolitan Region of Curitiba, Paraná state, Brazil, a survey of plant poisoning cases was carried out in the municipalities of Araucaria, Campo Largo, Mandirituba and Rio Branco do Sul. Thirty-two farms were visited, and data were collected through interviews with farmers and observation of the sites. Of the thirty-three outbreaks of poisoning reported, the identified causes were *Pteridium aquilinum* (42.4%), *Brachiaria* sp. (18.2%), *Prunus sphaerocarpa* (15.2%), *Lantana camara* (3.0%), *Euphorbia pulcherrima* (3.0%) and *Sida carpinifolia* (3.0%); additionally photosensitization by unknown plant(s) accounted for (15.2%) of poisoning cases. Analysis of the environmental and management features of each farm allowed the identification of factors that contribute to a higher risk of poisoning, that include poor diet, monoculture pastures, inadequate stocking rate, access to forest areas and inadequate pasture management. A difficulty in diagnosing and controlling poisonings, by both professionals and farmers, was also discovered. In parallel, an experiment was conducted to check the possible involvement of the plant *Marsilea ancylopoda* in a number of clinical cases involving horses in Almirante Tamandaré, Paraná, Brazil, by examining the feeding behavior of the animals with respect to the plant. Eight mares, divided into two treatments (grazing *M. ancylopoda*, or not) and with two replicates of each treatment, were observed for five two-hour periods, in the morning and afternoon, over three days. The animals were monitored via clinical and laboratory tests. Voluntary intake of the plant was verified by focal sampling, however no signs of intoxication were observed in the animals within the studied period.

KEYWORDS: Poisonous plants, horses' diseases, ruminant's diseases

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - <i>Marsilea ancylopoda</i> ENCONTRADA NA ÁREA ONDE OCORRRERAM OS CASOS CLÍNICOS	64
--	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ESCALA DE DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS SEGUNDO PARÂMETROS LIMITATIVOS E NÍVEL DE DETERIORAÇÃO (ADAPTADO DE SPAIN E GUALDRÓN, 1991)	46
TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS PROPRIEDADES PESQUISADAS	49
TABELA 3 - COMPOSIÇÃO PREDOMINANTE DAS PASTAGENS POR REGIÃO E FREQUÊNCIA ABSOLUTA	50
TABELA 4 - PLANTAS TÓXICAS OBSERVADAS E FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE PROPRIEDADES EM QUE FORAM ENCONTRADAS POR REGIÃO	51
TABELA 5 - FREQUÊNCIA DE SURTOS POR ESPÉCIE VEGETAL NA AMOSTRA ESTUDADA	53
TABELA 6 - FREQUÊNCIA DE SURTOS POR ESPÉCIE VEGETAL POR MUNICÍPIO	57
TABELA 7 - PARÂMETROS LABORATORIAIS AVALIADOS DURANTE O ENSAIO DE INGESTÃO VOLUNTÁRIA (MÉDIA ± DESVIO PADRÃO)	69
TABELA 8 - PARÂMETROS CLÍNICOS AVALIADOS DURANTE O ENSAIO DE INGESTÃO VOLUNTÁRIA (MÉDIA ± DESVIO PADRÃO).....	69

LISTA DE SIGLAS

AST – Aspartato aminotransferase

ATP – Adenosina trifosfato

ATPase - Adenosinatrifosfatase

DNA – Ácido desoxirribonucléico

EEE – Encefalomielite Equina do Leste

EEW – Encefalomielite Equina do Oeste

FA – Fosfatase alcalina

GGT – Gamaglutamiltransferase

Na⁺/K⁺ -ATPase – Sódio-potássio adenosinatrifosfatase

PR – Paraná

SC – Santa Catarina

SIMEPAR – Sistema Meteorológico do Paraná

LISTA DE ABREVIATURAS

ha – hectare

kg MS/ha – quilogramas de matéria seca por hectare

mm – milímetros

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO GERAL	14
1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: PLANTAS TÓXICAS PARA HERBÍVOROS DOMÉSTICOS NO PARANÁ	16
2.1 INTRODUÇÃO	16
2.2 DESENVOLVIMENTO	17
2.2.1 Características climáticas e da vegetação natural paranaense	17
2.2.2 Plantas tóxicas no Paraná	18
2.2.2.1 <i>Pteridium</i> sp.....	19
2.2.2.2 <i>Senecio brasiliensis</i>	22
2.2.2.3 <i>Lantana camara</i>	24
2.2.2.4 <i>Prunus sphaerocarpa</i>	25
2.2.2.5 <i>Ateleia glazioviana</i>	26
2.2.2.6 <i>Baccharis coridifolia</i>	26
2.2.2.7 <i>Brachiaria</i> sp.....	27
2.2.2.8 <i>Senna occidentalis</i>	29
2.2.2.9 <i>Senna obtusifolia</i>	30
2.2.2.10 <i>Crotalaria incana</i>	30
2.2.2.11 <i>Cestrum intermedium</i>	31
2.2.2.12 <i>Sida carpinifolia</i>	32
2.2.2.13 <i>Nerium oleander</i>	32
2.2.2.13 <i>Aleurites fordii</i>	33
2.2.2.14 <i>Baccharidastrum triplinervium</i>	33
2.2.2.15 <i>Solanum fastigiatum</i>	34

2.3 CONCLUSÃO	35
2.4 REFERÊNCIAS	35
3 EPIDEMIOLOGIA DAS INTOXICAÇÕES DE HERBÍVOROS POR PLANTAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA-PR	43
3.1 INTRODUÇÃO	44
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	45
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
3.5 CONCLUSÃO	58
3.6 REFERÊNCIAS	59
4 INGESTÃO VOLUNTÁRIA DE <i>Marsilea ancylopoda</i> POR ÉGUAS EM ÁREA DE PASTAGEM COM HISTÓRICO DE EPISÓDIOS CLÍNICOS E ÓBITOS EM CAVALOS	62
4.1 INTRODUÇÃO	64
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	66
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	67
4.5 CONCLUSÃO	70
4.6 REFERÊNCIAS	70
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
5.1 REFERÊNCIAS	73
ANEXOS	74
ANEXO 1 – CERTIFICADOS DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA DO SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UFPR	74
APÊNDICES	76
APÊNDICE 1 - FORMULÁRIO 1: CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ..	76
APÊNDICE 2 - FORMULÁRIO 2: OCORRÊNCIA DE INTOXICAÇÕES	77
APÊNDICE 3 - FORMULÁRIO 3: RELATOS DE CASOS	78
APÊNDICE 4 – EXAMES LABORATORIAIS	79

1 INTRODUÇÃO

A diversidade de espécies vegetais está associada a melhorias nas funções ecossistêmicas de um ambiente. Em pastagens, esses benefícios incluem aumento da produção primária, devido ao uso mais eficiente dos recursos promovido pela mistura de espécies (SODER et al., 2007). Alguns autores defendem ainda que ambientes com mais diversidade e, portanto, nos quais os animais têm a possibilidade de selecionar entre diversas alternativas de alimentos permitem aos indivíduos encontrar os nutrientes que melhor atendem às suas necessidades e regular a ingestão de toxinas presentes nas plantas (PROVENZA et al., 2003). Deste modo, a compreensão das interações planta-animal-ambiente é um fator crucial para melhorar o desempenho animal e para o desenvolvimento de sistemas de criação mais sustentáveis econômica e ecologicamente (SODER et al., 2007). Um exemplo de como esse conhecimento pode ser utilizado para aprimorar a pecuária é sua aplicação na prevenção de acidentes com plantas tóxicas.

As intoxicações por plantas estão entre as principais causas de perdas diretas e indiretas nos rebanhos brasileiros. A soma de todos os prejuízos advindos das intoxicações de animais é difícil de ser estimada, devido à diversidade de plantas envolvidas e de efeitos provocados por elas, que podem resultar tanto em mortes súbitas e enfermidades agudas, doenças crônicas com mortalidade a médio ou longo prazo, alterações reprodutivas, ou simplesmente redução do desempenho produtivo. Além disso, diagnósticos incorretos associados a plantas tóxicas são comuns (TOKARNIA et al., 2012). Estimativas baseadas em dados de laboratórios de diagnóstico veterinário atribuem 7,4% e 15,83% das mortes de bovinos a intoxicações por plantas, na Paraíba e no Rio Grande do Sul, respectivamente (RISSI et al., 2007; ASSIS et al., 2010). Em equinos, na Paraíba, calcula-se que até 14% das mortes esteja associada a plantas tóxicas (ASSIS et al., 2010).

No Brasil há uma grande diversidade de plantas reconhecida como tóxica. Essa flora, no entanto, possui uma distribuição regional, de modo que cada região apresenta pequena gama específica de vegetais tóxicos, o que ressalta a importância de um conhecimento de abrangência e aplicação locais. No estado do Paraná não há na literatura levantamentos sobre intoxicações por plantas. Tendo isto em vista, este trabalho buscou contribuir para esse conhecimento regional,

acreditando que o melhor conhecimento das plantas tóxicas da região pode facilitar o diagnóstico e contribuir na determinação de estratégias de prevenção.

Esta dissertação encontra-se dividida em três capítulos. O primeiro consta de uma revisão de literatura sobre as plantas tóxicas para herbívoros domésticos no Paraná formatado segundo as normas de submissão da revista Archives of Veterinary Science. O segundo capítulo trata-se de um levantamento de casos de intoxicação por plantas em herbívoros domésticos realizado em municípios da Região Metropolitana de Curitiba - PR, também apresentado sob a forma de artigo científico. O terceiro capítulo constitui-se de um experimento realizado para verificar a possibilidade de envolvimento da planta *Marsilea ancylopoda* em uma série de casos clínicos ocorridos em cavalos em uma propriedade em Almirante Tamandaré - PR, apresentado como artigo segundo as normas da Revista Acadêmica: Ciência Animal.

1.1 OBJETIVO GERAL

Associar a ocorrência de intoxicações de herbívoros domésticos com a identificação de plantas tóxicas em áreas de pastagem implantadas na Região Metropolitana de Curitiba.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar dados sobre a ocorrência de intoxicações registradas e associá-las a ingestão de plantas tóxicas;
- Auxiliar no diagnóstico clínico e histopatológico de intoxicações em herbívoros, na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, identificadas no período experimental;
- Caracterizar o manejo de utilização das áreas de pastagens e associá-lo à ocorrência de intoxicações;

- Gerar conhecimentos de contrapartida à comunidade local da região do estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: PRINCIPAIS PLANTAS TÓXICAS PARA HERBÍVOROS DOMÉSTICOS DO ESTADO DO PARANÁ

Plantas tóxicas são responsáveis por grandes perdas diretas e indiretas nos rebanhos brasileiros. Esta revisão apresenta uma síntese das plantas tóxicas presentes no estado do Paraná e seus efeitos, com base em relatos de literatura sobre a ocorrência de intoxicações ou na descrição da presença dessas plantas no estado.

PALAVRAS-CHAVE: Intoxicação por plantas, doenças de ruminantes, doenças de equinos

POISONOUS PLANTS FOR DOMESTIC HERBIVORES IN PARANÁ STATE, BRAZIL

Toxic plants are responsible for many direct and indirect losses in Brazilian herds. This review presents a synthesis of the toxic plants present in the state of Paraná, Brazil, and its effects, based on literature reports about poisoning occurrence or described presence of these plants in the state.

KEYWORDS: Plant poisoning, ruminants' diseases, horses diseases

2.1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui atualmente 131 plantas de 79 gêneros já identificadas como tóxicas. Essa diversidade, associada a fatores como o amplo uso de sistemas extensivos de criação no país, tornou as intoxicações por plantas importantes causas de perdas diretas e indiretas nos rebanhos brasileiros (PESSOA; MEDEIROS; RIET-CORREA, 2013). Contudo, a flora apresenta uma distribuição regional, de modo que em cada região do Brasil há ocorrência de apenas um restrito

número de espécies cuja toxidez tem impacto sobre a pecuária (BARBOSA et al., 2007; TOKARNIA et al., 2012).

Esta revisão apresenta uma síntese sobre as principais plantas tóxicas presentes no estado do Paraná, entendendo que a organização dessas informações é necessária para esclarecer os aspectos do tema que necessitam de estudos locais específicos, além ser uma ferramenta útil ao diagnóstico e à prevenção das intoxicações.

2.2 DESENVOLVIMENTO

2.2.1 Características climáticas e da vegetação original paranaense

Ao se estudar plantas tóxicas, é relevante destacar as peculiaridades do clima e da formação vegetal da região, devido à influência destes fatores sobre a presença de cada espécie.

Os diversos tipos de clima do estado do Paraná foram apresentados por Maack (2002) em quatro categorias de acordo com a classificação de Köppen. A região do litoral do estado é considerada Af(t), zona tropical de transição sem geadas noturnas. A área setentrional do terceiro planalto do Paraná é enquadrada como Cfa(h), zona tropical marginal com alguns anos de clima seco no inverno e periodicamente Cwa (quente-temperado) com raras geadas noturnas. As áreas central e ocidental do estado são classificadas como Cfa, zona subtropical úmida quente, com geada noturna periodicamente. Por fim, o sul e sudeste do Estado possuem clima Cfb, zona temperada sempre úmida, com mais de cinco geadas ao ano (MAACK, 2002).

Localizada predominantemente dentro do bioma da Mata Atlântica, a maior parte do estado do Paraná era originalmente ocupada por Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista. No entanto podem ser encontradas no estado sete formações vegetais distintas, assim distribuídas:

- Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) na Serra do Mar e litoral;

- Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias) em altitudes acima de 500m ou em linhas de escoamento de ar frio;
- Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Pluvial) no norte e noroeste do estado;
- Estepe Gramíneo Lenhosa (Campo Natural) presente nas regiões de Curitiba, Castro, Campos Gerais, Guarapuava e Palmas;
- Manchas de Cerrados;
- Restinga; e
- Manguezal na zona litorânea (MAACK, 2002; IPARDES, 2012)

2.2.2 Plantas tóxicas no Paraná

A intoxicação de bovinos por *Pteridium aquilinum* é a mais citada dos relatos encontrados na literatura sobre plantas tóxicas no estado do Paraná (POLAK, 1990; MARÇAL, 2003), havendo também um relato em asininos (DINIZ; BASILE; CAMARGO, 1984). Há ainda descrições de intoxicações espontâneas em bovinos por *Senecio brasiliensis* (BASILE et al., 2005), *Baccharidastrum triplinervium* (LANGOHR; GAVA; BARROS, 2005), *Senna obtusifolia* (QUEIROZ et al., 2012), *Crotalaria incana* (QUEIROZ et al., 2013), *Cestrum intermedium* (WOUTERS et al., 2013), *Aleurites fordii* (MINARDI; CAPOVILLA, 1984) e *Nerium oleander* (MINARDI et al., 1982). Além destas, foram incluídas nesta revisão plantas para as quais não há descrições científicas de intoxicações no Paraná, mas que são referidas como presentes no estado. Incluem-se nesta categoria *Ateleia glazioviana*, *Prunus sphaerocarpa*, *Baccharis coridifolia*, *Lantana camara*, *Senna occidentalis*, *Brachiaria* spp, *Sida carpinifolia* e *Solanum fastigiatum* (RIET-CORREA; MÉNDEZ; SCHILD, 1993; TOKARNIA et al., 2012). As espécies estão apresentadas a seguir por ordem de importância.

2.2.2.1 *Pteridium* sp.

Pteridium aquilinum, popularmente conhecida como samambaia, samambaia-do-campo, e, em inglês, *bracken fern*, é uma pteridófita da família Dennstaedtiaceae, presente em quase todo o mundo, exceto em regiões desérticas. No Brasil, está bem distribuída e é uma importante invasora de pastagens, especialmente em solos ácidos (MATOS et al., 2011). *Pteridium aquilinum* foi por muito tempo considerada a única espécie do gênero, com duas subespécies e diversas variedades. Atualmente, estudos apontam que algumas dessas variedades são espécies distintas. No entanto, a maioria das informações sobre a toxicidade do gênero é encontrada sob a taxonomia tradicional (HOJO-SOUZA; CARNEIRO; SANTOS, 2010; TOKARNIA et al., 2012).

No Paraná, há diversos registros de surtos de intoxicação por samambaia. Basile, Reis e Gaste (1981), Marçal et al. (2001) e Marçal et al. (2002) descreveram a ocorrência de surtos de intoxicação aguda com síndrome hemorrágica em bovinos nos municípios de Londrina, Reserva e Ortigueira, respectivamente. Diniz, Basile e Camargo (1984) relataram a intoxicação em asininos no litoral do estado, com sinais clínicos de ação antitiamínica. Polak (1990), observou a presença de *P. aquilinum* em 105 de 109 municípios paranaenses pesquisados, registrando a ocorrência de 10 intoxicações agudas e 57 crônicas entre 1985 e 1988, o equivalente a 26,5% das intoxicações por plantas notificadas no estado durante o período.

Pteridium aquilinum produz diversos compostos secundários, em sua maioria ainda pouco compreendidos, com atividade tóxica para insetos e mamíferos. A lista inclui iludanos e seus glicosídeos, derivados do p-hidroxistireno, glicosídeos cianogênicos, taninos, flavonoides, tiaminases e braxinas. Para os animais domésticos, são de maior importância o glicosídeo sesquiterpênico do tipo iludano ptaquilosídeo, responsável pelo efeito radiomimético e carcinogênico, e as tiaminases (GIL DA COSTA et al., 2012).

O ptaquilosídeo é responsável por três manifestações clínicas: síndrome hemorrágica aguda, hematúria enzoótica bovina e carcinomas de células escamosas nas vias digestivas superiores. Além destes quadros, em ovinos a planta é associada em alguns países com a ocorrência de tumores intestinais e, especialmente na Grã-Bretanha, à degeneração progressiva da retina (FRANÇA;

TOKARNIA; PEIXOTO, 2002). A samambaia também possui ação antitiamínica em monogástricos e possível ação teratogênica (GIL DA COSTA et al., 2012).

A intoxicação aguda em ruminantes se manifesta pela ocorrência de diátese hemorrágica, resultante da ação de compostos tóxicos sobre células de divisão rápida, especialmente da medula óssea, provocando redução da produção de plaquetas, leucócitos e eritrócitos. Surtos dessa forma da doença são esporádicos, com baixa morbidade e alta mortalidade (FRANÇA; TOKARNIA; PEIXOTO, 2002; ANJOS et al., 2008; GIL DA COSTA et al., 2012). Animais afetados apresentam febre, apatia, e hemorragias disseminadas, principalmente pelas gengivas, cavidade nasal e trato gastrintestinal; petéquias nas mucosas e na pele, e ocasionalmente hematúria e sangue no leite (ANJOS et al., 2008; GIL DA COSTA et al., 2012). O principal achado de necropsia é a aplasia de medula óssea, que pode acarretar em hemorragias de intensidade variável em vários órgãos e infartos (ANJOS et al., 2008).

A carcinogenicidade de *Pteridium aquilinum* provém da forma ativa do ptaquilosídeo, chamada dienona. Em meio aquoso o ptaquilosídeo é convertido em pterosina B, e sob condições levemente alcalinas, ocorre a geração de uma dienona conjugada instável como composto intermediário. A dienona é estável em meio alcalino por até uma hora, forma compostos com aminoácidos sulfurados, nucleotídeos e nucleosídeos e é alquilante do DNA, levando à sua despurinação e quebra (HOJO-SOUZA; CARNEIRO; SANTOS, 2010; GIL DA COSTA et al., 2012). O resultado da ação carcinogênica em bovinos é a ocorrência de hematúria e/ou carcinomas nas vias digestivas superiores. Hematúria enzoótica bovina é observada em animais que tiveram acesso à planta por ao menos dois ou três anos e caracteriza-se por micro ou macro-hematúria intermitente, devido a hemorragias provocadas por tumores no interior da vesícula urinária, podendo ser acompanhada por emagrecimento (PAMUKCU; GOKSOY; PRICE, 1967; GABRIEL et al., 2009; GIL DA COSTA et al., 2012). Os tumores vão desde nódulos de alguns milímetros até múltiplas formações por toda a mucosa, podendo haver diversos tipos de tumores no mesmo animal. No Brasil já foram relatados papiloma e carcinoma de células de transição, adenoma tubular ou acinar, carcinoma *in situ*, carcinoma anaplásico, carcinoma de células escamosas, carcinoma de pequenas células, adenocarcinoma tubular ou papilar, adenocarcinoma mucinoso, adenocarcinoma de células claras, hemangioma cavernoso, hemangioma capilar e hemangiossarcoma (TOKARNIA et

al., 2012). A hipótese de um sinergismo entre o ptaquilosídeo e o papilomavírus bovino tipo 2 na formação desses tumores vem sendo discutida, mas sem comprovação até agora. De maneira semelhante, para o processo de formação de carcinomas nas vias digestivas superiores, achados recentes têm apoiado a hipótese de uma interação entre o papilomavírus bovino tipo 4, a ação imunossupressora e carcinogênica do ptaquilosídeo, e um flavonoide carcinogênico presente em *P. aquilinum*, a quercitina (SOUTO et al., 2006; LATORRE et al., 2011; GIL DA COSTA et al., 2012).

Bovinos com carcinomas de células escamosas no trato alimentar superior apresentam emagrecimento progressivo, atonia ruminal, tosse, disfagia, timpanismo e regurgitação (SOUTO et al., 2006). Em monogástricos, especialmente equinos e suínos, as tiaminases presentes em *P. aquilinum* provocam uma síndrome semelhante à avitaminose B1 humana (beribéri). Os sinais clínicos nesses animais incluem apatia, anorexia, incoordenação dos membros pélvicos, membros afastados ou anteriores cruzados em estação, relutância em movimentar-se, arritmia, decúbito, movimentos de pedalagem, dispneia, tremores musculares, espasmos musculares tônicos dos membros, opistótono, sudorese intensa e morte. Há desenvolvimento de insuficiência cardíaca. Achados de necropsia e exames histopatológicos revelam polioencefalomalácia. Ruminantes são mais resistentes às tiaminases devido à produção de tiamina pela microbiota ruminal, por isso não desenvolvem esta forma da doença (DINIZ; BASILE; CAMARGO, 1984; SANTOS, 2010; GIL DA COSTA et al., 2012).

P. aquilinum também representa risco para populações humanas que consomem seu broto como iguaria, como ocorre no Japão, Canadá e na região de Ouro Preto, Minas Gerais, no Brasil. Esse consumo foi associado a um maior risco de câncer de esôfago. O leite de vacas alimentadas com *P. aquilinum* também mostrou atividade carcinogênica em ratos, e é observada relação entre a maior ocorrência de neoplasias gástricas e esofágicas em humanos em regiões com a presença da planta e alta prevalência de hematúria enzoótica bovina (PAMUKCU et al., 1978; GIL DA COSTA et al., 2012). Discute-se ainda se há relação entre neoplasias em seres humanos e a inalação dos esporos de samambaia ou a ingestão de carne de animais contaminados. O ptaquilosídeo também pode contaminar o solo e águas subterrâneas, embora estime-se que o risco que isso representa seja mínimo (GIL DA COSTA et al., 2012).

2.2.2.2 *Senecio brasiliensis*

O gênero *Senecio*, da família Asteraceae (Compositae) inclui mais de 1200 espécies, sendo que ao menos 25 delas são tóxicas (MATOS et al., 2011; TOKARNIA et al., 2012). No Brasil já foram relatadas intoxicações por *Senecio oxyphyllus*, *S. heterotrichius*, *S. cisplatinus*, *S. leptolobus*, *S. selloi*, *S. tweediei* e *S. madagascariensis* (KARAM et al., 2004; KARAM; SCHILD; MELLO, 2011; TOKARNIA et al., 2012), porém a espécie mais comum é *Senecio brasiliensis*, chamada de maria-mole ou flor-das-almas e encontrada em toda a Região Sul, em áreas altas e frias da Região Sudeste, e também na Argentina, Uruguai e Paraguai. (RIET-CORREA; MÉNDEZ; SCHILD, 1993; MATOS et al., 2011). A seneciose foi descrita no Paraná em equinos (CURIAL; GUIMARÃES, 1958) e bovinos (BASILE et al., 2005).

As plantas do gênero *Senecio* possuem alcaloides pirrolizidínicos (HABERMEHL et al., 1988), que, após metabolização no fígado, originam compostos pirrólicos com atividade alquilante sobre o DNA, proteínas e resíduos de cisteína (ELIAS et al., 2011). Essa ação leva à inibição da mitose dos hepatócitos, que continuam sintetizando DNA e aumentando de tamanho, até que o metabolismo celular é prejudicado e a célula morre, dando lugar a áreas de fibrose (RIET-CORREA; MÉNDEZ; SCHILD, 1993).

A evolução da intoxicação pode ser aguda ou crônica, com curso clínico de 12 horas a três meses ou mais (KARAM et al., 2004). A manifestação dos sinais clínicos pode ocorrer em qualquer época do ano, porém é mais comum na primavera, possivelmente devido à escassez de pastagens nos meses anteriores, que estimula o consumo da planta, associada à ocorrência de fatores estressantes nesse período que desencadeiam os sinais clínicos (KARAM et al., 2004; KARAM; SCHILD; MELLO, 2011). Espontaneamente, a enfermidade já foi observada no Brasil em bovinos (HABERMEHL et al., 1988; BASILE et al., 2005; LUCENA et al., 2010), equinos (GAVA; BARROS, 1997; LUCENA et al., 2010) e em ovinos, embora estes sejam mais resistentes à intoxicação devido a características de sua microbiota ruminal e dos sistemas enzimáticos do fígado (ILHA et al., 2001; LUCENA et al., 2010; GRECCO et al., 2011).

Os sinais clínicos são decorrentes da insuficiência hepática. Em bovinos, há emagrecimento progressivo, diarreia intermitente, tenesmo, prolapso de reto e

encefalopatia hepática. O desenvolvimento de encefalopatia hepática gera agressividade, incoordenação, hiperexcitabilidade, tremores musculares, pressão da cabeça contra objetos, andar compulsivo ou em círculo, decréscimo nos reflexos dos nervos cranianos e fraqueza. Com frequência variável podem-se observar fezes endurecidas e escuras, sialorreia, hipertermia, hipotermia, decúbito, pelo arrepiado e quebradiço, ascite, fotossensibilização, icterícia e edemas de membros e barbela (KARAM et al., 2004; SANTOS et al., 2008; GIARETTA et al., 2014). Em equinos e ovinos os sinais clínicos são semelhantes aos observados em bovinos (GAVA; BARROS, 1997; ILHA et al., 2001; GRECCO et al., 2011).

Na necropsia em bovinos observa-se fígado firme e pálido, com superfície irregular e áreas brancas ou amareladas misturadas com áreas vermelho-escuras, aumento no padrão lobular hepático, vesícula biliar com parede espessada, edema principalmente no mesentério e parede do abomaso, icterícia moderada, ascite, hidropericárdio e hidrotórax. (BASILE et al., 2005; SANTOS et al., 2008). Em equinos os achados são semelhantes, podendo haver ainda avermelhamento da mucosa do cólon e ceco (GAVA; BARROS, 1997; SANTOS et al., 2008). Em ovinos o fígado também se apresenta diminuído de tamanho, firme, marrom amarelado ou esverdeado, com quantidades variáveis de nódulos amarelados de 1-3 mm de diâmetro por todo o parênquima, vesícula biliar repleta e espessa e derrames cavitários. Alguns animais desenvolvem intoxicação por cobre secundária à ação das pirrolizidinas, apresentando icterícia generalizada, rins tumefeitos, friáveis, difusamente escurecidos ou com fino pontilhado enegrecido; a urina era marrom escura (hemoglobinúria) (ILHA et al., 2001).

As principais lesões histológicas são encontradas no fígado e se caracterizam por fibrose, megalocitose e proliferação das células dos ductos biliares, em vários graus de acordo com a severidade do caso (KARAM et al., 2004; BARROS et al., 2007; GRECCO et al., 2010). Essas lesões também são observadas em equinos (GAVA; BARROS, 1997). No cérebro pode ser encontrada degeneração esponjosa, especialmente na substância branca subcortical e cápsula interna (KARAM et al., 2004; GIARETTA et al., 2014).

2.2.2.3 *Lantana camara*

Lantana camara pertence à família Verbenaceae e é conhecida como camará, chumbinho, lantana ou cambará-de-espinho. Originária das regiões tropicais e subtropicais da América e cultivada como ornamental, é hoje cosmopolita, encontrada em todas as regiões do Brasil (MATOS et al., 2011; TOKARNIA et al., 2012). Há diversos taxa da espécie, porém nem todos são tóxicos (BRITO; TOKARNIA; DÖBEREINER, 2004). A intoxicação foi observada naturalmente em bovinos, ovinos e caprinos, sendo que no Brasil só há relatos em bovinos. É importante destacar que, por ser uma planta tóxica muito conhecida, muitas vezes a *Lantana camara* é indevidamente responsabilizada por casos de fotossensibilização. No entanto, os surtos causados por lantanas são graves e costumam ocorrer somente em situações específicas (TOKARNIA et al., 2012).

O composto tóxico da *Lantana* spp. são compostos triterpênicos denominados lantadenos A e B, que reduzem a atividade das ATPases nas membranas dos canalículos biliares, causando colestase. O impedimento da excreção de bile leva à fotossensibilização secundária (PASS; GEMMELL; HEATH, 1978; PASS; GOOSEM, 1983; SANTOS et al., 2008; MATOS et al., 2011). Também são mencionadas necrose tubular promovendo insuficiência renal e estase ruminal pela diminuição do reflexo hepato-ruminal (SANTOS et al., 2008).

Os animais intoxicados apresentam icterícia, globos oculares retraídos, emagrecimento, urina amarelada, atonia ruminal, fezes ressequidas e fraqueza. As lesões de fotossensibilização aparecem nas áreas despigmentadas do corpo, e caracterizam-se por vermelhidão, edema, exsudação, seguidos por formação de fendas e mumificação da pele nas partes afetadas. Podem haver sinais nervosos, como desorientação, incoordenação, andar em círculos e agressividade (TOKARNIA et al., 1999; SANTOS et al., 2008).

Entre os achados de necropsia incluem-se icterícia generalizada, edema subcutâneo, conteúdo do rume, omaso e cólon ressequido, presença de úlceras na mucosa do abomaso, intestino delgado vazio, vesícula biliar distendida e com parede espessada com deposição de material fibrinoso, fígado aumentado de volume amarelado ou alaranjado, erosões e úlceras em língua e gengivas (TOKARNIA et al., 1999; SANTOS et al., 2008). Lesões microscópicas incluem colangite, pericolangite, bilestase, proliferação de células dos ductos e de tecido

fibroso, tumefação e vacuolização dos hepatócitos periportais, degeneração das células epiteliais dos túbulos renais (RIET-CORREA; MÉNDEZ; SCHILD, 1993; SANTOS et al., 2008)

2.2.2.4 *Prunus sphaerocarpa*

Prunus sphaerocarpa (sinonímia *Prunus sellowii*) é uma árvore da família Rosaceae, comumente chamada de pessegueiro-bravo. Presente nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil, relatos de intoxicações por esta espécie são frequentes entre criadores de Santa Catarina, Norte do Rio Grande do Sul e Sul do Paraná (RIET-CORREA; MÉNDEZ; SCHILD, 1993; TOKARNIA et al., 2012).

As folhas de *Prunus sphaerocarpa* contém o glicosídeo cianogênico amigdalina. Os glicosídeos cianogênicos só têm ação tóxica após serem hidrolisados por enzimas específicas, armazenadas pela planta em outras células ou compartimentos. Quando a planta é macerada, a enzima entra em contato com o glicosídeo, provocando seu desdobramento em um aldeído ou cetona, um ou mais açúcares e ácido cianídrico (HCN) (TOKARNIA et al., 2012). Nos ruminantes, enzimas microbianas podem promover essa reação no rume sem a participação de enzimas vegetais (MAJAK; CHENG, 1987) No organismo animal o HCN bloqueia a cadeia respiratória inativando o sistema citocromoxidase, impedindo a formação de ATP nas mitocôndrias (GAVA et al., 1992; TOKARNIA et al., 2012). Habitualmente as intoxicações ocorrem após a derrubada de áreas de mata ou após temporais que causam a queda de galhos (GAVA et al., 1992; RIET-CORREA; MÉNDEZ; SCHILD, 1993).

O quadro clínico dos animais afetados tem evolução superaguda, apresentando taquicardia, atonia ruminal, tremores musculares, andar cambaleante, respiração difícil e com boca aberta, decúbito, timpanismo moderado e óbito em poucas horas. As únicas alterações observadas à necropsia são a presença eventual de folhas da planta no rume e o odor de amêndoa de pêssego, característico das folhas verdes da espécie, que pode ser percebido no ar expirado pelos animais e durante a abertura do rume. Não se observam lesões histopatológicas. (GAVA et al., 1992; RIET-CORREA; MÉNDEZ; SCHILD, 1993).

2.2.2.5 *Ateleia glazioviana*

Árvore da família Fabaceae (Leguminosae Papilionoideae) conhecida por timbó ou cinamomo-bravo, *Ateleia glazioviana* é causa importante de intoxicações em bovinos e ovinos em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, também observada no Sudoeste do Paraná. Seus compostos tóxicos são desconhecidos (TOKARNIA et al., 2012).

Os animais intoxicados podem apresentar três diferentes manifestações, com sinais cardíacos, neurológicos ou reprodutivos (GARCÍA et al., 2004; RAFFI et al., 2006). Essas manifestações clínicas podem ocorrer separadamente ou em conjunto, dentro de um mesmo surto (GAVA et al., 2001). Sinais cardíacos incluem morte súbita ou depressão, insuficiência cardíaca congestiva, anorexia, edemas de declive, veias jugulares ingurgitadas, pulso venoso positivo, taquicardia, taquipneia. Sinais neurológicos envolvem andar vacilante e decúbito prolongado, relutância em mover-se, cabeça baixa, instabilidade dos membros pélvicos e andar cambaleante (GAVA et al., 2001; STIGGER et al., 2001; RAFFI et al., 2006).

Alterações macro e microscópicas variam de acordo com a manifestação clínica. Lesões macroscópicas incluem áreas esbranquiçadas no miocárdio e o fígado com aspecto de noz-moscada. As alterações histológicas mais citadas são tumefação e necrose de miofibras cardíacas, fibrose intersticial no miocárdio, e degeneração esponjosa no encéfalo (GAVA et al., 2001; STIGGER et al., 2001; RAFFI et al., 2006).

Fetos de vacas prenhes intoxicadas podem ser abortados ou nascer com debilidade, dificuldade de manter-se em pé e mamar, apresentando lesões cardíacas semelhantes às observadas em animais adultos, e eventualmente esponjose (GARCÍA et al., 2004).

2.2.2.6 *Baccharis coridifolia*

O mio-mio, vassourinha ou alecrim, como é conhecido popularmente, é uma espécie da família Asteraceae encontrada em áreas de campo não úmidas desde o Rio Grande do Sul até São Paulo, e também na Argentina e Uruguai (MATOS et al., 2011; TOKARNIA et al., 2012). Seu princípio tóxico são tricotecenos macrocíclicos. Esses compostos são conhecidas micotoxinas. Acredita-se que *B. coridifolia* seja

capaz de absorver e armazenar tricotecenos produzidos por fungos do solo (HABERMEHL et al., 1985; RIZZO et al., 1997).

A particularidade da intoxicação é que os bovinos nativos de regiões onde há mio-mio não comem a planta e não sofrem intoxicação por ela, à exceção de alguns animais jovens quando começam a pastar, ou em casos de fome severa. Intoxicações normalmente só ocorrem em animais oriundos de regiões onde a planta não vegeta, quando levados para locais de sua ocorrência (TOKARNIA; DÖBEREINER, 1975; HABERMEHL et al., 1985).

Na grande maioria das vezes os animais são encontrados mortos sem que sejam percebidos sinais clínicos. Quando observados, os sinais clínicos em ruminantes incluem anorexia, desidratação, atonia ruminal, timpanismo, tensão e dores abdominais, focinho seco, fezes secas ou diarreicas, polidipsia, inquietação, instabilidade dos membros pélvicos, tremores musculares, decúbito lateral, movimentos de pedalagem, coma e morte (VARASCHIN et al., 1998; RISSI et al., 2005; ROZZA et al., 2006). Em equinos os sinais são semelhantes, incluindo hipermotilidade do intestino delgado e cólon e presença de gás no ceco (ALDA et al., 2009). A evolução do quadro leva à morte em poucas horas a até três dias, na maioria das vezes (VARASCHIN et al., 1998; RISSI et al., 2005; ROZZA et al., 2006; ALDA et al., 2009).

As principais alterações presentes na necropsia estão nos pré-estômagos ou no estômago dos monogástricos e envolvem avermelhamento, erosões e úlceras da mucosa, edema da parede e hemorragias na mucosa e submucosa. No exame histológico encontram-se lesões necróticas na mucosa gastrintestinal, particularmente nos pré-estômagos, e nos tecidos linfóides de linfonodos, baço e trato digestivo (VARASCHIN et al., 1998; RISSI et al., 2005; ROZZA et al., 2006; ALDA et al., 2009).

2.2.2.7 *Brachiaria* sp.

As gramíneas do gênero *Brachiaria* são originárias da África e amplamente utilizadas como forrageiras no Brasil (LORENZI, 2000). O cultivo de *Brachiaria decumbens* se expandiu a partir do início da década de 1970 com a introdução do cultivar Basilisk (RIET-CORREA et al., 2011; TOKARNIA et al., 2012). Desde então diversos surtos de fotossensibilização tem sido relatados em áreas com pastagem

de *B. decumbens*, principalmente em animais de até 2 anos (DÖBEREINER et al., 1976; SOUZA et al., 2010; MUSTAFA et al., 2012; DE OLIVEIRA et al., 2013). Posteriormente outras espécies de braquiária foram introduzidas no país, sendo também relatados casos de fotossensibilização em áreas com *B. brizantha* (SILVEIRA et al., 2009; ALBERNAZ et al., 2010; SOUZA et al., 2010; MUSTAFA et al., 2012;), *B. humidicola* (BARBOSA et al., 2006), *B. brizantha* associada a *B. decumbens* (SOUZA et al., 2010; MUSTAFA et al., 2012) e *B. ruziziensis* (PURCHIO et al., 1988).

Por muito tempo esses casos de fotossensibilização foram atribuídos às esporidesminas produzidas pelo fungo *Pithomyces chartarum*, que se desenvolve junto às pastagens de *Brachiaria* sp. (DÖBEREINER et al., 1976). No entanto, já na década de 1980, observou-se que muitos isolados de *P. chartarum* não produziam esporidesmina (BREWER et al., 1989). Hoje sabe-se que são encontradas nas partes aéreas de *Brachiaria* sp. saponinas litogênicas, compostos já identificados em outros vegetais, responsáveis pela formação de cristais no sistema biliar semelhantes aos encontrados em animais intoxicados em pastagens com braquiária (BRUM et al., 2009), e que colangio-hepatopatia pode ser induzida em ovinos por extratos fracionados de *Brachiaria decumbens* (CRUZ et al., 2001). A hidrólise e metabolização das saponinas produz sapogeninas, que se conjugam com o ácido glucurônico formando glucuronídeos, que por sua vez se ligam a íons de cálcio formando sais insolúveis que se depositam como cristais (RIET-CORREA et al., 2011).

No Brasil, fotossensibilização por *Brachiaria* spp. já foi observada em bovinos (DÖBEREINER et al., 1976; SOUZA et al., 2010), ovinos (DÖBEREINER et al., 1976; ALBERNAZ et al., 2010; MUSTAFA et al., 2012), búfalos (DE OLIVEIRA et al., 2013) e caprinos (SILVEIRA et al., 2009). Em equinos, somente foi observada associada a *B. humidicola* (BARBOSA et al., 2006).

Os sinais clínicos são semelhantes em todos os ruminantes. As lesões de fotossensibilização começam com dermatite, acompanhada de inchaço e espessamento da pele, às vezes com exsudato amarelado, inicialmente no focinho, orelhas, flancos, períneo, úbere e em áreas de pele despigmentada. Há despreendimento da pele seguido por formação de crostas, podendo haver prurido intensa nas lesões. Também podem ser observados retração cicatricial das orelhas, edema do peito e orelhas ou em outras partes do corpo, apatia, inquietação, busca

por sombra, emagrecimento, icterícia. Corrimento nasal e ocular é citado em ovinos. Alguns animais podem não manifestar fotossensibilização, e apresentar apenas emagrecimento progressivo (ALBERNAZ et al., 2010; SOUZA et al., 2010; RIET-CORREA et al., 2011; MUSTAFA et al., 2012; DE OLIVEIRA et al., 2013). Os sinais descritos para equinos intoxicados por *B. humidicola* são semelhantes, mencionando necrose e desprendimento das partes superficiais da pele, separação entre a pele e a camada córnea do casco e ulceração da pálpebra e da conjuntiva (BARBOSA et al., 2006)

À necropsia, observa-se fígado aumentado e com padrão lobular acentuado, icterícia, alteração na coloração dos rins e urina escura. As lesões mais características encontradas na microscopia são lesões de doença hepática associadas com a presença de cristais nas vias biliares e macrófagos espumosos (ALBERNAZ et al., 2010; SOUZA et al., 2010; MUSTAFA et al., 2012; DE OLIVEIRA et al., 2013).

2.2.2.8 *Senna occidentalis*

Senna occidentalis (sinonímia *Cassia occidentalis*) é um arbusto da família Fabaceae (Leguminosae Caesalpinoideae), conhecido como fedegoso ou manjerioba, amplamente distribuído em regiões tropicais e subtropicais e presente em todo o Brasil (LORENZI, 2000; TOKARNIA et al., 2012). A intoxicação pode ocorrer pela ingestão tanto das sementes em meio a ração contaminada, como da própria planta em pastoreio (RIET-CORREA; MÉNDEZ; SCHILD, 1993; CARMO et al., 2011). Casos espontâneos já foram relatados em bovinos, suínos e equinos. Embora seu princípio tóxico não tenha sido determinado, *S. occidentalis* possui diversos compostos potencialmente tóxicos como alcaloides, oximetilantraquinonas e N-metilmorfolina (TOKARNIA et al., 2012).

Os bovinos intoxicados apresentam mioglobínúria, fraqueza muscular, tremores, andar cambaleante, taquipneia, fezes ressecadas (ocasionalmente diarreia), relutância em mover-se, decúbito e morte, embora mesmo em decúbito os animais permaneçam alertas e com reflexos normais. Há aumento da atividade sérica da creatina fosfoquinase. As principais alterações mencionadas na necropsia são áreas claras na musculatura esquelética, principalmente nos músculos dos membros posteriores, e menos frequentemente na musculatura cardíaca. A principal

lesão microscópica é de degeneração e necrose nos músculos esqueléticos, caracterizando miopatia degenerativa tóxica multifocal ou polifásica. Podem haver lesões degenerativas no miocárdio, fígado, rim e baço (BARROS et al., 1999; CARMO et al., 2011). Em suínos os sinais clínicos são semelhantes (MARTINS et al., 1986).

2.2.2.9 *Senna obtusifolia*

Senna obtusifolia é um subarbusto da família Fabaceae (Leguminosae Caesalpinoideae), popularmente chamado de fedegoso-branco, fedegoso, mata-pasto-liso ou mata-pasto, nativo da América e comum em todo o Brasil (LORENZI, 2000; TOKARNIA et al., 2012). Seu princípio tóxico é desconhecido e a intoxicação espontânea só foi relatada em bovinos (TOKARNIA et al., 2012). No Paraná, um surto que atingiu 20 vacas foi descrito por Queiroz et al. (2012) no município de Paranaíba.

O quadro de intoxicação provocado por *Senna obtusifolia* é muito semelhante ao causado por *Senna occidentalis* (FROELICH, 2010; FURLAN et al., 2014). Os sinais clínicos consistem em relutância em movimentar-se, incoordenação, decúbito esternal permanente, mioglobinúria e fezes ressecadas ou diarreicas. Há aumento das atividades das enzimas creatina quinase, aspartato aminotransferase, gamaglutamiltransferase e fosfatase alcalina. As principais alterações macroscópicas observadas são áreas pálidas nos músculos esqueléticos, especialmente dos membros pélvicos. Histologicamente, as lesões mais relevantes caracterizam-se por miopatia degenerativa tóxica aguda nos músculos esqueléticos e necrose hepática centrolobular ou paracentral (FROELICH, 2010; QUEIROZ et al., 2012; CARVALHO et al., 2014; FURLAN et al., 2014).

2.2.2.10 *Crotalaria incana*

Conhecida popularmente como xique-xique ou chocalho-de-cascavel, *Crotalaria incana* é uma planta subarborescente ou herbácea da família Fabaceae (Leguminosae Papilionoideae) medianamente frequente em pastagens (LORENZI, 2000). Plantas do gênero *Crotalaria* são hepatotóxicas para diversas espécies animais por conterem alcaloides pirrolizidínicos. O único surto promovido por *C.*

incana no Brasil ocorreu no município de Nova América da Colina, na mesorregião norte pioneiro do Paraná, causando a morte de 30 bovinos de um lote de 223 novilhas em um piquete invadido pela planta. Os animais apresentaram encefalopatia hepática com cegueira, depressão, agressividade e morte. As lesões incluíam congestão hepática e padrão lobular evidente, vesícula biliar aumentada e edema no mesentério próximo à vesícula biliar. Microscopicamente, havia necrose hepática hemorrágica na região centrolobular com megalocitose e, no encéfalo, áreas de degeneração esponjosa no tálamo (QUEIROZ et al., 2013).

2.2.2.11 *Cestrum intermedium*

Cestrum intermedium é uma planta arbustiva a arbórea, pertencente à família Solanaceae, popularmente conhecida como coerana, mata-boi ou peloteira-preta, encontrada no Noroeste do Rio Grande do Sul, Oeste de Santa Catarina e Sudoeste do Paraná (TOKARNIA et al., 2012; WOUTERS et al., 2013). Surtos de intoxicação espontânea por essa espécie foram descritos por Wouters et al. (2013) com morte de dezesseis bovinos leiteiros em quatro propriedades do Município de Salgado Filho, sudoeste do Paraná. Surtos também foram relatados por Bandarra et al. (2009) na Serra Gaúcha e por Furlan et al. (2008a) no Oeste de Santa Catarina. As substâncias tóxicas presentes na espécie ainda não são conhecidas (TOKARNIA et al., 2012)

Os animais intoxicados apresentam tremores musculares, andar cambaleante, agressividade, movimentos de pedalagem, decúbito lateral, culminando em morte entre 6 e 48 horas (FURLAN et al., 2008a; BANDARRA et al., 2009; WOUTERS et al., 2013). À necropsia citam-se principalmente hepatomegalia, acentuação do padrão lobular do fígado, hemorragias em diversos órgãos e ressecamento do conteúdo do trato digestivo. Exames histológicos revelam no fígado necrose centrolobular massiva, com aumento da eosinofilia citoplasmática, picnose, cariorrexia e cariólise associada a hemorragia, congestão centro lobular e degeneração vacuolar dos hepatócitos adjacentes (FURLAN et al., 2008a; BANDARRA et al., 2009; TOKARNIA et al., 2012; WOUTERS et al., 2013). No encéfalo, foram observadas tumefação celular com citoplasma amplo e eosinofílico, núcleo picnótico ou excêntrico em astrócitos na substância branca de cérebro e cerebelo e na substância cinzenta do cerebelo (WOUTERS et al., 2013).

2.2.2.12 *Sida carpinifolia*

Muito comum nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, *Sida carpinifolia*, também chamada de guanxuma, guaxima, malva-baixa ou vassourinha, é um subarbusto sublenhoso pertencente à família Malvaceae (LORENZI, 2000). A intoxicação espontânea é rara, mas já foi descrita em caprinos (COLODEL et al., 2002; PEDROSO et al., 2010), ovinos (SEITZ et al., 2005), pôneis (LORETTI et al., 2010) e bovinos (FURLAN et al., 2008b). O princípio tóxico é o alcaloide indolizidínico swainsonina, que inibe as enzimas alfa-manosidase II e alfa-manosidase lisossomal do complexo de Golgi, causando acúmulo de oligossacarídeos nas células (TOKARNIA et al., 2012).

Nos ruminantes, a intoxicação se caracteriza por emagrecimento, ataxia, hipermetria, hiperestesia, tremores, posturas atípicas, quedas frequentes, lentidão, dificuldade em deglutir alimentos devido às lesões neurológicas e morte. Na necropsia não se observam lesões significativas. Microscopicamente, as principais alterações são vacuolização de neurônios, especialmente células de Purkinje do cerebelo. Vacuolização citoplasmática também se observa nas células acinares do pâncreas, nas células foliculares da tireoide, nos hepatócitos e macrófagos de órgãos linfoides. Imagens obtidas por microscopia eletrônica revelam vacúolos com conteúdo granuloso e delimitado por membrana (DRIEMEIER et al., 2000; SEITZ et al., 2005; PEDROSO et al., 2010). Em pôneis foram observados andar rígido, tremores musculares, dor abdominal e morte. Não houveram lesões macroscópicas significativas. Os principais achados histológicos incluíam vacúolos citoplasmáticos em neurônios tumefeitos no cérebro, cerebelo, medula espinal, gânglios autonômicos, e plexos mioentérico e submucoso do intestino. Nos rins, havia vacuolização das células dos túbulos contornados proximais (LORETTI et al., 2010).

2.2.2.13 *Nerium oleander*

Chamada popularmente de espiroleira ou oleandro, *Nerium oleander* é uma árvoreta pertencente à família Apocynaceae, originária da Bacia do Mediterrâneo, amplamente cultivada como ornamental no Brasil. Possui um conjunto de glicosídeos cardioativos de estrutura semelhante aos digitálicos, sendo o mais importante a oleandrina (MATOS et al., 2011). Esses compostos inibem a enzima

Na⁺/K⁺-ATPase afetando a condução elétrica cardíaca (SOTO-BLANCO et al., 2006; TOKARNIA et al., 2012). A intoxicação é mais comum em humanos; em animais de fazenda já foi observada em ovinos, caprinos, equinos e especialmente bovinos (TOKARNIA et al., 2012). Minardi et al. (1982) relataram um surto de intoxicação por essa planta no município de São José dos Pinhais-PR, que causou a morte cinco vacas.

Entre os sinais da intoxicação citam-se prostração, anorexia, diarreia escura e sanguinolenta, incoordenação motora, dores abdominais, taquicardia ou morte súbita. Muitas vezes não se encontram lesões aparentes nos exames *post mortem*. Quando presentes, podem incluir petéquias e hemorragias disseminadas, mais comumente no coração, além de aumento de fluido pericárdico e edema de cólon e tecidos subcutâneos. É comum serem encontradas folhas da planta ainda no rume. Histologicamente, hemorragias subendocárdicas, edema multifocal, degeneração e necrose são encontrados em várias regiões cardíacas. Edema pulmonar e congestão hepática também são reportados (MINARDI et al., 1982; GALEY et al., 1996; SOTO-BLANCO et al., 2006).

2.2.2.14 *Aleurites fordii*

Aleurites fordii é uma euforbiácea conhecida como tungue ou castanha-purgativa e originária da Ásia Central, embora seja cultivada em vários países para extração do óleo de suas sementes. Os diésteres de forbol encontrados nesta espécie são os responsáveis pelo efeito tóxico (MATOS et al., 2011). Casos de intoxicação por tungue não são comuns, embora haja alguns relatos em seres humanos (LIN et al., 1996). Minardi e Capovilla (1984) relataram um surto de intoxicação por esta planta ocorrido em São José dos Pinhais-PR, que atingiu 17 bovinos. Os sinais clínicos descritos foram cólicas abdominais, vômitos, tenesmo, diarreia, sede intensa, taquicardia, taquipneia, desidratação, anorexia, perda de peso, distúrbios neurológicos, cianose e midríase (MINARDI; CAPOVILLA, 1984).

2.2.2.15 *Baccharidastrum triplinervium*

Pertencente à família Asteraceae (Compositae), *Baccharidastrum triplinervium* é um subarbusto com ocorrência no Sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e

Nordeste da Argentina, responsável por um surto de intoxicação no município de Palmeira-PR e dois surtos em Lages-SC (TOKARNIA et al., 2012). O surto ocorrido no Paraná, descrito por Langohr, Gava e Barros (2005), afetou 15 bovinos, levando seis à morte e foi confirmado através de intoxicação experimental. Os animais apresentaram prostração, atonia ruminal, timpanismo, desidratação, diarreia, salivação, respiração abdominal ofegante, anorexia, inquietação, decúbito esternal prolongado com a cabeça estendida ou voltada para o flanco, gemidos e queda na produção de leite. À necropsia foi observado avermelhamento da mucosa do rume, retículo, abomaso e omaso, fígado com coloração pálida, leve acentuação do padrão lobular e áreas de hemorragia na superfície capsular, além de sufusões subepicárdicas, subendocárdicas e na mucosa do íleo. Microscopicamente as lesões do rume correspondiam a degeneração balonosa e necrose multifocal com infiltrado neutrofílico discreto no epitélio de revestimento. O composto responsável pela toxicidade não é conhecido (LANGOHR; GAVA; BARROS, 2005).

2.2.2.16 *Solanum fastigiatum*

Pertencente à família Solanaceae, *Solanum fastigiatum*, é um arbusto conhecido como jurubeba ou joá-preto, que ocorre no Sul do Brasil e Uruguai (RIET-CORREA; MÉNDEZ; SCHILD, 1993; TOKARNIA et al., 2012). Seu componente tóxico é desconhecido e causa doença de armazenamento glicolipídica (PAULOVICH et al., 2002) caracterizada por disfunções cerebelares causando hipermetria, incoordenação, quedas, tremores, convulsões e permanência em estação com os membros em base ampla (RECH et al., 2006).

Não se observam lesões na necropsia dos animais intoxicados, exceto por lesões traumáticas decorrentes das quedas e, em alguns casos, atrofia do cerebelo (RIET-CORREA; MÉNDEZ; SCHILD, 1993; RECH et al., 2006). As lesões histológicas revelam vacuolização parcial ou total do pericário dos neurônios de Purkinje com material granular nos vacúolos, avançando para perda dos neurônios de Purkinje e proliferação dos astrócitos de Bergmann (PAULOVICH et al., 2002; RECH et al., 2006).

2.3 CONCLUSÃO

A pesquisa bibliográfica realizada nesta revisão da literatura aponta que a planta tóxica de maior importância no Paraná é *Pteridium aquilinum*, justificadamente, já que é muito comum em todo o estado. Por outro lado, a ausência de relatos de casos ligados a espécies muito conhecidas, como *Lantana camara* e *Prunus sphaerocarpa* pode ser atribuída à falta de registros. Relatos esporádicos associados a plantas tóxicas de menor importância completam este quadro. Esta diversidade de espécies tóxicas e potencialmente tóxicas certamente advém da diversidade de biomas e de espécies exóticas presentes no estado, o que deve ser considerado para fins de diagnóstico. Há, contudo, tópicos em aberto neste tema, que merecem ser estudados seja para apresentar soluções locais como buscando abrir portas para a compreensão de aspectos mais amplos.

2.4 REFERÊNCIAS

- ALBERNAZ, T. T. et al. Fotossensibilização em ovinos associada à ingestão de *Brachiaria brizantha* no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 9, p. 741–748, 2010.
- ALDA, J. L. DE et al. Intoxicação espontânea por *Baccharis coridifolia* (Compositae) em equinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 409–414, 2009.
- ANJOS, B. L. et al. Intoxicação aguda por samambaia (*Pteridium aquilinum*) em bovinos na Região Central do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 10, p. 501–507, 2008.
- BANDARRA, P. M. et al. Intoxicação natural por *Cestrum intermedium* em bovinos no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 1, p. 262–265, 2009.
- BARBOSA, J. D. et al. Fotossensibilização hepatógena em equinos pela ingestão de *Brachiaria humidicola* (Gramineae) no Estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 147–153, 2006.
- BARBOSA, R. R. et al. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinária Brasília**, v. 1, n. 1, p. 1–7, 2007.

- BARROS, C. S. L. et al. Intoxicação por *Senna occidentalis* (Leg. Caesalpinoideae) em bovinos em pastoreio. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 19, n. 2, p. 68–70, 1999.
- BARROS, C. S. L. et al. Biópsia hepática no diagnóstico da intoxicação por *Senecio brasiliensis* (Asteraceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 53–60, 2007.
- BASILE, J. R. et al. Intoxicação por *Senecio* spp. (Compositae) em bovinos no sul do Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33, n. 1, p. 63–68, 2005.
- BASILE, J. R.; REIS, A. C. F. DOS; GASTE, L. Intoxicação aguda de bovinos pela samambaia (*Pteridium aquilinum* (L) Kuhn), no estado do Paraná. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, v. 3, p. 167–170, 1981.
- BREWER, D. et al. An examination of North and South American isolates of *Pithomyces chartarum* for production of sporodesmin and sporidesmolides. **Proc. N. S. Inst. Sci.**, v. 38, n. 2, p. 73–81, 1989.
- BRITO, M. D. F.; TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J. A toxidez de diversas lantanas para bovinos e ovinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 153–159, 2004.
- BRUM, K. B. et al. Steroidal saponin concentrations in *Brachiaria decumbens* and *B. brizantha* at different developmental stages. **Ciência Rural**, v. 39, n. 1, p. 279–281, 2009.
- CARMO, P. M. S. et al. Spontaneous coffee senna poisoning in cattle: report on 16 outbreaks. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 139–146, 2011.
- CARVALHO, A. Q. DE et al. Intoxicação espontânea por *Senna obtusifolia* em bovinos no Pantanal Sul-mato-grossense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 147–152, 2014.
- COLODEL, E. M. et al. Aspectos clínicos e patológicos da intoxicação por *Sida carpinifolia* (Malvaceae) em caprinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 51–57, 2002.
- CRUZ, C. E. F. et al. Experimentally induced cholangiohepatopathy by dosing sheep with fractionated extracts from *Brachiaria decumbens*. **Journal of veterinary diagnostic investigation: official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc**, v. 13, p. 170–172, 2001.
- CURIAL, O.; GUIMARÃES, J. P. Cirrose hepática enzoótica no cavalo. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 56, n. 2, p. 635–643, dez. 1958.
- DE OLIVEIRA, C. H. S. et al. Hepatic photosensitization in buffaloes intoxicated by *Brachiaria decumbens* in Minas Gerais state, Brazil. **Toxicon**, v. 73, p. 121–129, 2013.

DINIZ, J. M. F.; BASILE, J. R.; CAMARGO, N. J. DE. Intoxicação natural de asininos por *Pteridium aquilinum* (L.) Kühn no Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 515–22, 1984.

DÖBEREINER, J. et al. Intoxicação de bovinos e ovinos em pastos de *Brachiaria decumbens* contaminados por *Pithomyces chartarum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 11, p. 87–94, 1976.

DRIEMEIER, D. et al. Lysosomal storage disease caused by *Sida carpinifolia* poisoning in goats. **Veterinary Pathology**, v. 37, p. 153-159, 2000.

ELIAS, F. et al. Haematological and immunological effects of repeated dose exposure of rats to integerrimine N-oxide from *Senecio brasiliensis*. **Food and Chemical Toxicology**, v. 49, n. 9, p. 2313–2319, 2011.

FRANÇA, T. DO N.; TOKARNIA, C. H.; PEIXOTO, P. V. Enfermidades determinadas pelo princípio radiomimético de *Pteridium aquilinum* (Polypodiaceae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 85–96, 2002.

FROELICH, D. L. **Intoxicação espontânea e experimental por folhas e vagens da planta *Senna obtusifolia* (Leguminosae) em bovinos**. Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2010.

FURLAN, F. H. et al. Intoxicação por *Cestrum intermedium* (Solanaceae) em bovinos no Estado de Santa. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36, n. 3, p. 281–284, 2008a.

FURLAN, F. H. et al. Intoxicação experimental por *Sida carpinifolia* (Malvaceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 57–62, 2008b.

FURLAN, F. H. et al. Toxic myopathy and acute hepatic necrosis in cattle caused by ingestion of *Senna obtusifolia* (sicklepod; coffee senna) in Brazil. **Toxicon**, v. 92, p. 24–30, 2014.

GABRIEL, A. L. et al. Aspectos clínico-hematológicos e lesões vesicais na intoxicação crônica espontânea por *Pteridium aquilinum*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 7, p. 515–525, 2009.

GALEY, F. D. et al. Diagnosis of oleander poisoning in livestock. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 64, n. 1 996, p. 358–364, 1996.

GARCÍA, C. et al. Lesões perinatais em bovinos na intoxicação experimental por *Ateleia glazioviana* (Leg. Papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 8, p. 178–184, 2004.

GAVA, A. et al. Intoxicação experimental por *Prunus sellowii* (Rosaceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 12, n. 1-2, p. 1–4, 1992.

GAVA, A. et al. Intoxicação por *Ateleia glazioviana* (Leg. Papilionoideae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 49–59, 2001.

GAVA, A.; BARROS, C. S. L. *Senecio* spp. poisoning of horses in southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 36–40, 1997.

GIARETTA, P. R. et al. Seneciosis in cattle associated with photosensitization. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 427–432, 2014.

GIL DA COSTA, R. M. et al. Bracken-associated human and animal health hazards: Chemical, biological and pathological evidence. **Journal of Hazardous Materials**, v. 203-204, p. 1–12, 2012.

GRECCO, F. B. et al. Aspectos epidemiológicos e padrões de lesões hepáticas em 35 surtos de intoxicação por *Senecio* spp. em bovinos no sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 5, p. 389–397, 2010.

GRECCO, F. B. et al. Seneciose crônica em ovinos no sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 326–330, 2011.

HABERMEHL, G. G. et al. Macrocyclic trichothecenes: cause of livestock poisoning by the brazilian plant. **Toxicon**, v. 23, n. 5, p. 731–743, 1985.

HABERMEHL, G. G. et al. Livestock poisoning in South America by species of the *Senecio* plant. **Toxicon**, v. 26, n. 3, p. 275–286, 1988.

HOJO-SOUZA, N. S.; CARNEIRO, C. M.; SANTOS, R. C. DOS. *Pteridium aquilinum*: o que sabemos e o que ainda falta saber. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 5, p. 798–808, 2010.

ILHA, M. R. S. et al. Intoxicação espontânea por *Senecio brasiliensis* (Asteraceae) em ovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 3, p. 123–138, 2001.

IPARDES. **Estado do Paraná: Cobertura Vegetal Nativa**. 2012. Mapa. Disponível em:
<http://www.ipardes.gov.br/pdf/mapas/base_ambiental/cobertura_vegeta_nativa_PR.jpg>

KARAM, F. C.; SCHILD, A. L.; MELLO, J. R. B. DE. Intoxicação por *Senecio* spp. em bovinos no Rio Grande do Sul: condições ambientais favoráveis e medidas de controle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 7, p. 603–609, 2011.

KARAM, F. S. C. et al. Aspectos epidemiológicos da seneciose na região sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 4, p. 191–198, 2004.

LANGOHR, I. M.; GAVA, A.; BARROS, C. S. L. Intoxicação por *Baccharidastrum triplinervium* (Asteraceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 235–238, 2005.

LATORRE, A. O. et al. Selenium reverses *Pteridium aquilinum*-induced immunotoxic effects. **Food and Chemical Toxicology**, v. 49, n. 2, p. 464–470, 2011.

- LIN, T. J. et al. Two outbreaks of acute Tung Nut (*Aleurites fordii*) poisoning. **Journal of toxicology. Clinical toxicology**, v. 34, n. 1, p. 87–92, jan. 1996.
- LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000.
- LORETTI, A. P. et al. Lysosomal storage disease in *Sida carpinifolia* toxicosis: an induced mannosidosis in horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 35, n. 5, p. 434–438, 2010.
- LUCENA, R. B. et al. Intoxicação por alcaloides pirrolizidínicos em ruminantes e equinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 5, p. 447–452, 2010.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3ª edição ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.
- MAJAK, W.; CHENG, K. J. Hydrolysis of the cyanogenic glycosides amygdalin, prunasin and linamarin by ruminal microorganisms. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 67, n. 4, p. 1133–1137, 1987.
- MARÇAL, W. S. et al. Ocorrência de intoxicação aguda em bovinos pela samambaia (L. Kuhn) no norte do Paraná-Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 2, p. 139–144, 2001.
- MARÇAL, W. S. et al. Intoxicação aguda pela samambaia (*Pteridium aquilinum*, L. Kuhn), em bovinos da raça Aberdeen angus. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 1, p. 77–81, 2002.
- MARÇAL, W. S. A intoxicação por samambaia em bovinos criados no Estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1998, p. 197–208, 2003.
- MARTINS, E. et al. *Cassia occidentalis* poisoning in swine. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 6, n. 2, p. 35–38, 1986.
- MATOS, F. J. DE A. et al. **Plantas tóxicas: estudos de fitotoxicologia química de plantas brasileiras**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011.
- MINARDI, I. et al. Intoxicação acidental de bovinos por espirradeira (*Nerium oleander* L.). **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 1-2, p. 89–92, 1982.
- MINARDI, I.; CAPOVILLA, C. T. Intoxicação de bovinos por *Aleurites fordii* Hansley. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, v. 6, p. 93–95, 1984.
- MUSTAFA, V. S. et al. Intoxicação natural por *Brachiaria* spp. em ovinos no Brasil Central. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 12, p. 1272–1280, 2012.
- PAMUKCU, A. M. et al. Carcinogenic and Mutagenic Activities of Milk from Cows Fed Bracken Fern (*Pteridium aquilinum*). **Cancer research**, v. 38, n. June, p. 1556–1560, 1978.

PAMUKCU, A. M.; GOKSOY, S. K.; PRICE, J. M. Urinary Bladder Neoplasms Induced (*Pteris aquilina*) to Cows by Feeding Bracken Fern. **Cancer research**, v. 27, n. 1, p. 917–924, 1967.

PASS, M. A.; GEMMELL, R. T.; HEATH, T. J. Effect of Lantana on the Ultrastructure of the Liver of Sheep. **Toxicology and Applied Pharmacology**, v. 43, p. 589–596, 1978.

PASS, M. A.; GOOSEM, M. W. Bile canalicular injury in Lantana poisoning. **Toxicon**, v. 3, p. 337–340, 1983.

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**, v. 49, p. 473–477, 2002.

PEDROSO, P. M. O. et al. Doença do armazenamento lisossomal induzida pelo consumo de *Sida carpinifolia* em bovinos do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 10, p. 833–838, 2010.

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.

POLAK, E. W. **Toxicidade da *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn no Estado do Paraná: Estudo Epidemiológico e Anátomo-Patológico e Utilização da Técnica de Peroxidase-Antiperoxidase na Pesquisa do Papilomavírus em Lesões Atribuídas à Ingestão da Planta em Bovinos**. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1990.

PURCHIO, A. et al. Ocorrência de surto de eczema facial em ovinos, na região de São Manuel, estado de São Paulo. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 25, n. 1, p. 135–141, 1988.

QUEIROZ, G. R. et al. Intoxicação espontânea de bovinos por *Senna obtusifolia* no Estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 12, p. 1263–1271, 2012.

QUEIROZ, G. R. et al. Intoxicação espontânea por *Crotalaria incana* em bovinos no norte do estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 823–832, 2013.

RAFFI, M. B. et al. Chronic cardiomyopathy and encephalic spongy changes in sheep experimentally fed *Ateleia glazioviana*. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1860–1866, 2006.

RECH, R. R. et al. Intoxicação por *Solanum fastigiatum* (Solanaceae) em bovinos: Epidemiologia, sinais clínicos e morfometria das lesões cerebelares. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 183–189, 2006.

RIET-CORREA, B. et al. *Brachiaria* spp. poisoning of ruminants in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 3, p. 183–192, 2011.

RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M. DEL C.; SCHILD, A. L. **Intoxicações por plantas e micotoxicoses em animais domésticos**. Pelotas: Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, 1993.

RISSI, D. R. et al. Intoxicação espontânea por *Baccharis coridifolia* em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 111–114, 2005.

RIZZO, I. et al. Macrocyclic trichothecenes in *Baccharis coridifolia* plants and endophytes and *Baccharis artemisioides* plants. **Toxicon**, v. 35, n. 5, p. 735–757, 1997.

ROZZA, D. B. et al. Intoxicação espontânea por *Baccharis coridifolia* (Compositae) em ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 1, p. 21–25, 2006.

SANTOS, B. J. M. **Aspectos clínicos e patológicos da intoxicação experimental por *Pteridium arachnoideum* (Dennstatiaceae) em equinos**. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

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

SEITZ, A. L. et al. Intoxicação experimental por *Sida carpinifolia* (Malvaceae) em ovinos. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 15–20, 2005.

SILVEIRA, J. A. S. DA et al. Fotossensibilização hepatógena em caprinos associada a ingestão de *Brachiaria brizantha* no estado do Pará. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, p. 336 – 341, 17 out. 2009.

SOTO-BLANCO, B. et al. Acute cattle intoxication from *Nerium oleander* pods. **Trop Anim Health Prod**, v. 38, p. 452–454, 2006.

SOUTO, M. A. M. et al. Neoplasias do trato alimentar superior de bovinos associadas ao consumo espontâneo de samambaia (*Pteridium aquilinum*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 112–122, 2006.

SOUZA, R. I. C. et al. Intoxicação por *Brachiaria* spp. em bovinos no Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 30, n. 12, p. 1036–1042, 2010.

STIGGER, A. L. et al. Intoxicação experimental por *Ateleia glazioviana* (Leg.Papilionoideae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 3, p. 98–108, 2001.

TOKARNIA, C. H. et al. Estudos complementares sobre a toxidez de *Lantana camara*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 19, n. 1965, p. 128–132, 1999.

TOKARNIA, C. H. et al. **Plantas tóxicas do Brasil para animais de produção**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Helianthus, 2012.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J. Intoxicação experimental em bovinos por "mio-mio", *Baccharis coridifolia*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 10, p. 79–97, 1975.

VARASCHIN, M. S. et al. Intoxicação experimental por *Baccharis coridifolia* (Compositae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 18, n. 2, p. 69–74, 1998.

WOUTERS, A. T. B. et al. Intoxicação espontânea por *Cestrum intermedium* em bovinos no Sudoeste do Estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 47–51, 2013.

3 EPIDEMIOLOGIA DAS INTOXICAÇÕES DE HERBÍVOROS DOMÉSTICOS POR PLANTAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA-PR

RESUMO

Com o objetivo de conhecer os problemas ocasionados por plantas tóxicas e as situações em que estes acontecem na Região Metropolitana de Curitiba, realizou-se um levantamento de casos de intoxicação por plantas em herbívoros domésticos entre 33 surtos nos municípios de Araucária, Campo Largo, Mandirituba e Rio Branco do Sul. Os dados sobre intoxicações e aspectos ambientais e de manejo das propriedades foram coletados através de entrevistas com produtores e veterinários e por observação da pastagem. A análise das características ambientais e de manejo das propriedades visitadas permitiu identificar fatores que contribuem para um maior risco de intoxicações, como alimentação de baixa qualidade, taxa de lotação inadequada e manejo inadequado das pastagens. Foram relatadas intoxicações por *Pteridium aquilinum* (42,2%), *Brachiaria* spp. (18,2%), *Prunus sphaerocarpa* (15,2%), *Lantana camara* (3,0%), *Euphorbia pulcherrima* (3,0%), *Sida carpinifolia* (3,0%) e fotossensibilização por plantas não identificadas (15,2%). Foram percebidas dificuldades na realização do diagnóstico e prevenção dessas intoxicações pelos profissionais e produtores.

PALAVRAS-CHAVE: Plantas tóxicas, doenças de ruminantes, doenças de equinos, profilaxia

EPIDEMIOLOGY OF PLANT POISONING IN HERBIVORES IN MUNICIPALITIES IN THE METROPOLITAN REGION OF CURITIBA, PARANÁ, BRAZIL

To understand the problems caused by poisonous plants and the situations in which they occur, a survey of plant poisoning cases in domestic herbivores was carried out in the Curitiba Metropolitan Region, by following 33 outbreaks across the municipalities of Araucária, Campo Largo, Mandirituba, and Rio Branco do Sul. Data on poisoning, environmental, and management aspects were collected through

interviews with farmers and veterinarians and through pasture observation. Analysis of environmental features and management of the visited farms allowed the identification of factors that contribute to a higher risk of poisoning, such as low-quality food, inadequate stocking rate, and inadequate management of pastures. It was described poisoning by *Pteridium aquilinum* (42.4%), *Brachiaria* spp. (18.2%), *Prunus sphaerocarpa* (15.2%), *Lantana camara* (3.0%), *Euphorbia pulcherrima* (3.0%) e *Sida carpinifolia* (3.0%), photosensitization by unknown plant(s) (15.2%). It was noted that both professionals and farmers have difficulties in diagnosing and preventing poisonings.

KEYWORDS: Poisonous plants, ruminants diseases, horses diseases, prophylaxis

3.1 INTRODUÇÃO

As intoxicações por plantas são importantes causas de perdas diretas e indiretas nos rebanhos brasileiros (PESSOA; MEDEIROS; RIET-CORREA, 2013). De modo geral, os prejuízos advindos das intoxicações de animais são difíceis de serem estimados, devido à diversidade de plantas existentes e de efeitos provocados por elas. Desse modo, muitas vezes não há associação entre a ingestão de uma determinada planta e os prejuízos causados por ela, resultando em diagnóstico incorreto (SPINOSA; GORNIK; PALERMO-NETO, 2008).

Apesar do Brasil possuir atualmente 131 plantas reconhecidas como tóxicas e de constantemente novas espécies serem acrescentadas a essa lista (PESSOA; MEDEIROS; RIET-CORREA, 2013), deve-se lembrar que a flora apresenta uma distribuição regional. Ou seja, em cada região há ocorrência de apenas um restrito número de plantas de interesse para a pecuária local (BARBOSA et al., 2007; TOKARNIA et al., 2012). O melhor embasamento científico sobre as plantas tóxicas de cada região pode facilitar o diagnóstico, contribuir na determinação de estratégias de prevenção e de medidas para redução dos prejuízos (TOKARNIA et al., 2012).

Não há na literatura levantamentos sobre essa casuística no estado do Paraná. Visando conhecer melhor as causas e medidas necessárias para controlar o problema, este trabalho buscou levantar dados sobre as intoxicações por plantas

ocorridas na Região Metropolitana de Curitiba, associando sua ocorrência com a identificação de plantas tóxicas nas áreas de pastagem e com características das propriedades.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado entre abril de 2014 e julho de 2015. Inicialmente buscou-se contatar veterinários das secretarias municipais de agricultura e autônomos dos municípios de Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Colombo, Mandirituba, Piraquara, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais. Aos veterinários contatados nesses municípios foi solicitada a indicação de propriedades onde houvesse histórico de casos de intoxicação por plantas em herbívoros, ou nas quais ocorressem casos clínicos de intoxicação atendidos por esses veterinários durante o período de estudo.

As propriedades indicadas foram visitadas. Informações sobre tipo de exploração da propriedade, tamanho da propriedade e da pastagem, número de animais, tipo de manejo das pastagens e alimentação fornecida aos animais foram obtidas por entrevistas com os produtores. Informações sobre forrageira predominante, nível de degradação da pastagem e presença de plantas tóxicas foram obtidas por observação direta do ambiente. O roteiro para coleta desses dados está no formulário 1, apresentado no APÊNDICE 1.

As pastagens foram percorridas em zigue-zague para verificar a presença de plantas tóxicas ao longo das mesmas ou próximo a cercas e áreas de mata. As plantas invasoras mais comuns também foram descritas. O nível de conservação ou degradação das pastagens foi estabelecido com base na escala apresentada na TABELA 1.

TABELA 1 - ESCALA DE DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS SEGUNDO PARÂMETROS LIMITATIVOS E NÍVEL DE DETERIORAÇÃO (ADAPTADO DE SPAIN E GUALDRÓN, 1991)

Estado de degradação	Parâmetros limitativos	Deterioração	
		Perda de produtividade (%)	Nível
0	Nenhum	Mínima	Sem degradação
1	Baixo vigor e qualidade	<25	Leve
2	Estado 1 + população reduzida	25 – 50	Moderado
3	Estados 1 e 2 + plantas invasoras	50 – 75	Forte
4	Estados 1, 2 e 3 + formigueiros/cupinzeiros e/ou solo descoberto e/ ou erosão	>75	Muito forte

Os dados sobre históricos de intoxicações foram coletados, por entrevistas com os produtores, de acordo com o formulário 2 e 3, apresentados no APÊNDICES 2 e 3, respectivamente (adaptados de SILVA et al., 2006).

Nos casos suspeitos de intoxicações ocorridos durante o período de estudo, foram realizados exames complementares sempre que houve permissão do proprietário, visando a confirmação do diagnóstico. Os exames laboratoriais incluíram urinálise, hemograma e exames bioquímicos de perfil hepático, incluindo aspartato aminotransferase (AST), gamaglutamiltransferase (GGT) e fosfatase alcalina (FA). Quando o acesso ao animal *post mortem* foi possível, com a colaboração do veterinário responsável, foram realizadas necropsia e histopatologia. Os exames hematológicos e bioquímicos foram realizados no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária da UFPR, e os exames histopatológicos, no Laboratório de Patologia Animal da UFPR.

Os dados obtidos das propriedades foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva. Dados fornecidos pelo Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) de temperatura e precipitação médias dos últimos dez anos das estações meteorológicas de Cerro Azul e Curitiba, as mais próximas dos municípios pesquisados, foram comparados pelo teste de Tukey com 5% de significância para verificar se haviam diferenças significativas no microclima entre os municípios.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O clima da região pesquisada é classificado como Cfb segundo Köppen, caracterizado como clima temperado propriamente dito, com verões frescos e sem estação seca. A temperatura média no trimestre mais frio está entre 12°C e 13°C e temperatura média no trimestre mais quente entre 22°C e 24°C. A precipitação média anual é de cerca de 1500 mm, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano (CAVIGLIONE et al, 2000). A vegetação original da região é de Floresta Ombrófila Mista, com manchas de campos limpos (MAACK, 2002).

Somente houveram indicações em Araucária, Campo Largo, Mandirituba, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais. Nos demais municípios não houve interesse em colaborar com o projeto ou os veterinários não souberam informar sobre problemas com plantas tóxicas. Foram visitadas ao todo 32 propriedades rurais, sendo 13 no município de Mandirituba, quatro em Araucária, 11 em Rio Branco do Sul, uma em São José dos Pinhais e três em Campo Largo. Em oito propriedades (três de Mandirituba, três de Araucária, uma de Campo Largo e uma de São José dos Pinhais) a suspeita de intoxicação foi descartada com base nas informações epidemiológicas e/ou exames laboratoriais (disponíveis no APÊNDICE 4) ou porque as informações obtidas eram incompletas. Os dados aqui presentes referem-se às 24 propriedades restantes. O número de suspeitas descartadas está ligado às dificuldades que os veterinários que colaboraram com o projeto alegaram ter para fechar os diagnósticos, tanto devido a dificuldades para reconhecer plantas tóxicas, como para realizar exames complementares.

O tamanho das propriedades visitadas variou muito, sendo a área média de 118,3 ha, com um desvio padrão de 123,3 ha e valores variando entre 1,02 ha e 1331 ha. De mesmo modo, a área de pastagem dentro das propriedades teve média de 76,3 ha, com desvio padrão de 91,3, com valores variando entre 0,09 ha e 1065,8 ha. Considerando a definição legal de módulo fiscal e seus tamanhos para cada município (BRASIL, 1964; BRASIL, 1993; IAP, 2015), quatro propriedades visitadas possuem menos de um módulo fiscal, dez classificam-se como pequenas propriedades (entre um e quatro módulos fiscais), sete como médias propriedades (de quatro a 15 módulos fiscais) e duas possuem mais de 15 módulos fiscais. Naturalmente, esse alto desvio padrão comprometeu a avaliação da lotação animal

(número de animais/ área de pastagem) nas propriedades estudadas, que teve uma média de 3,46, com desvio padrão de 2,45. Ainda assim, a lotação média é alta se considerado que a maioria das pastagens se apresentavam degradadas. Lotações elevadas em uma pastagem de qualidade ruim podem privar os animais de adequada nutrição, e a fome é a principal condição que leva os animais a ingerir plantas tóxicas (TOKARNIA et al., 2012; PESSOA; MEDEIROS; RIET-CORREA, 2013).

Dentre as propriedades pesquisadas, 14 se dedicavam à pecuária de corte, devido principalmente à predominância da bovinocultura de corte extensiva no município de Rio Branco do Sul, onde a atividade leiteira é secundária ou restrita à bubalinocultura. Cinco propriedades produziam leite, quatro trabalhavam tanto com animais de corte como de leite e em uma os animais eram utilizados para tração.

Sistemas de pastejo rotacionados e contínuos foram observados em todos os municípios pesquisados sem que houvesse predomínio de um tipo de sistema ou relação com alguma característica das propriedades. De modo geral observa-se grande dependência da qualidade da pastagem para proporcionar uma alimentação adequada aos animais, pois na maioria das propriedades é fornecido apenas pasto e sal mineral, e em alguns casos sequer há fornecimento de sal (TABELA 2). Nas propriedades em que há uso de alimentos concentrados, esta prática normalmente está associada ao fato da pequena área da propriedade não permitir uma alimentação mínima exclusivamente a pasto, e não com a intenção de prover aos animais suplementação nutricional. Destaca-se o uso de “rolão de milho” (espiga de milho triturada para fornecimento aos animais, incluindo sabugo, grãos e palha), alimento barato e de baixo valor nutricional, normalmente utilizado pelos produtores dessa região por limitações financeiras ou falta de informação sobre alternativas de melhor qualidade. Conforme já foi mencionado, a falta de pastagens adequadas e a deficiência nutricional aumentam o risco de intoxicação (TOKARNIA et al., 2012; PESSOA; MEDEIROS; RIET-CORREA, 2013). Os animais buscarão suprir suas necessidades nutricionais com o que encontrarem no ambiente ou receberem no cocho, e os tipos e quantidades de nutrientes e toxinas disponíveis nos alimentos irão assim influenciar a probabilidade de uma planta ser ingerida ou não (PROVENZA et al., 2003). É importante salientar que algumas plantas tóxicas possuem boa palatabilidade, portanto podem ser ingeridas mesmo que o animal possua outras opções (TOKARNIA et al., 2012).

O grau de degradação das pastagens foi classificado como 3 (baixo vigor, população reduzida e presença de plantas invasoras) na maioria das propriedades (TABELA 2). Essa classificação foi afetada principalmente pela grande quantidade de plantas invasoras. Naturalmente, entre essas invasoras que se aproveitam das falhas no manejo da pastagem para se estabelecer, também se encontram espécies tóxicas como *Senecio* spp. e *P. aquilinum*. Por outro lado, 7 das 8 propriedades que apresentaram graus de degradação da pastagem de 0 ou 1 possuíam pastagens baseadas em *Brachiaria brizantha* ou *B. decumbens* (TABELA 3). O efeito alelopático de *Brachiaria* spp. (SOUZA-FILHO; RODRIGUES; RODRIGUES, 1997; SOUZA et al., 2006) e a ampla cobertura do solo apresentada por muitos de seus cultivares (FONSECA; MARTUSCELLO, 2010) podem contribuir para um domínio sobre as invasoras.

TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS PROPRIEDADES PESQUISADAS

Número de propriedades com cada espécie animal	Bovinos: 23 Equinos e asininos: 7 Ovinos: 2 Bubalinos: 4
Número médio de animais por propriedade onde está presente (Média ± desvio padrão; mínimo; máximo)	Bovinos: 67 ± 60,08; 3; 250 Equinos e asininos: 1,21 ± 1,66; 1; 10 Ovinos: 3,72 ± 6,78; 32; 50 Bubalinos: 20,62 ± 35,68; 5; 350
Manejo nutricional (Número de propriedades com o padrão de alimentação)	Somente pasto: 2 Pasto + sal mineral: 12 Pasto + sal mineral + concentrado ^a : 6 Pasto + “rolão de milho”: 2 Pasto + concentrado ^a + sal mineral + “rolão de milho”: 1 Pasto + concentrado ^a + sal mineral + silagem: 1
Número de propriedades com cada grau de degradação da pastagem ^b	Grau 0: 2 Grau 1: 6 Grau 2: 1 Grau 3: 12 Grau 4: 2

NOTAS: ^aConcentrado: ração ou farelo de milho. Um dos produtores também oferecia resíduos do transporte de biscoito e levedo de cervejaria aos animais.

^bEm uma propriedade não foi possível ter acesso à pastagem para avaliar composição, grau de degradação e presença de plantas tóxicas. Quando o nível de degradação da pastagem era diferente entre os piquetes, adotou-se o valor referente à maior área.

Em 20 das propriedades os animais tinham acesso a alguma área de mata, o que pode facilitar o contato com algumas espécies de plantas tóxicas, como *Prunus sphaerocarpa*, e dificultar a busca por plantas suspeitas em caso de intoxicação. Áreas de mata podem ser buscadas pelos animais em épocas de escassez de alimento ou em situações de degradação das pastagens.

A observação das forrageiras que compunham a pastagem (TABELA 3) sofreu interferência da época do ano em que as propriedades foram visitadas. Atribui-se a predominância de *Axonopus* sp. à adaptabilidade que as plantas desse gênero apresentam a diversos tipos de solo e clima e à sua resistência ao pastejo, o que favorece seu predomínio em áreas com pouco manejo ou com carga animal elevada (COOK et al., 2005). Ressalta-se que *Axonopus* sp. são gramíneas de baixo valor nutricional, enquanto as espécies de braquiária, também comuns entre os locais visitados são dependentes da qualidade do solo para apresentar um bom valor nutricional (COOK et al., 2005). Assim, pode haver um comprometimento da nutrição animal se não houverem cuidados adequados com suplementação dos animais e com a conservação do solo nessas áreas.

TABELA 3 - COMPOSIÇÃO PREDOMINANTE DAS PASTAGENS POR REGIÃO E FREQUÊNCIA ABSOLUTA

Espécies	Número de propriedades
<i>Axonopus</i> sp.	5
<i>Brachiaria decumbens</i>	3
<i>Brachiaria brizantha</i>	3
<i>B. brizantha</i> + <i>B. decumbens</i>	3
<i>Paspalum notatum</i> cv. Pensacola + <i>B. brizantha</i>	2
Pasto nativo ^a	2
<i>Axonopus</i> sp. + <i>Paspalum</i> sp.	2
<i>Axonopus</i> sp. + <i>B. decumbens</i>	1
<i>Axonopus</i> sp. + <i>Hemarthria altíssima</i>	1
<i>Axonopus</i> sp. + <i>Avena strigosa</i>	1
<i>Axonopus</i> sp. + <i>Lolium multiflorum</i>	1
<i>Avena strigosa</i> + <i>Vicia sativa</i>	1
<i>Eragrostis plana</i>	1

NOTAS: ^a As pastagens nativas do Paraná são compostas principalmente por gramíneas dos gêneros *Andropogon*, *Paspalum*, *Axonopus*, *Panicum*, *Aristida*, *Hypoginium* e *Elionorus* e, em menor proporção leguminosas dos gêneros *Stylosanthes*, *Aeschynomene*, *Desmodium* e *Zornia* (MONTEIRO et al., 1996)

As espécies de plantas tóxicas observadas e o número de propriedades em que cada uma foi encontrada estão descritos na TABELA 4. Observou-se que as espécies mais comuns não necessariamente foram apontadas como problema; é o caso de *Senecio brasiliensis*. Presente em quase todos os locais visitados, não houve relatos confiáveis de intoxicação por essa espécie. Esse fato pode ser atribuído tanto à real ausência de intoxicações, como a possíveis falhas de diagnóstico.

TABELA 4 - PLANTAS TÓXICAS OBSERVADAS E FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE PROPRIEDADES EM QUE FORAM ENCONTRADAS POR REGIÃO

Espécies	Número de propriedades onde a espécie foi observada
<i>Sida</i> sp.	20
<i>Senecio brasiliensis</i>	15
<i>Pteridium aquilinum</i>	13
<i>Prunus sphaerocarpa</i>	10
<i>Brachiaria decumbens</i>	9
<i>Brachiaria brizantha</i>	9
<i>Lantana camara</i>	8
<i>Senna occidentalis</i>	5
<i>Senecio</i> sp.	3
<i>Crotalaria</i> sp.	1

As plantas invasoras não tóxicas mais abundantes também foram consideradas com o objetivo de contribuir com a caracterização ambiental das propriedades. Apenas *Solanum viarum*, *Cyperus* sp. e *Vernonia* sp. estavam presentes em mais de 50% das propriedades devido à grande diversidade florística entre os locais visitados, consequência da variedade de microambientes. Naturalmente isso também interfere na presença de plantas tóxicas e em necessidades específicas de manejo.

Em relação às intoxicações relatadas, em 9 propriedades (37,5%) houveram relatos de intoxicação por mais de uma espécie vegetal, totalizando 33 surtos (TABELA 5). Surtos de hematuria enzoótica bovina por *Pteridium aquilinum* (“samambaia”) foram citados em bovinos em 13 propriedades. Diátese hemorrágica

pela mesma planta em bovinos foi relatada em apenas uma propriedade. *Pteridium aquilinum* também foi mencionada em dois locais como associado à ocorrência de papilomatose cutânea. Estudos têm apontado evidências de um sinergismo entre o papilomavírus bovino tipo 4, a ação carcinogênica do ptaquilosídeo e da quercitina de *P. aquilinum* e o efeito imunossupressor do ptaquilosídeo no desenvolvimento de carcinomas das vias superiores em bovinos. Acredita-se que haja também relação entre o papilomavírus bovino tipo 2 e o ptaquilosídeo na formação dos tumores de vesícula urinária que levam à hematúria enzoótica bovina (CAMPO et al., 1992; SOUTO et al., 2006; BORZACCHIELLO; ROPERTO, 2008). No entanto, embora seja conhecido que a imunossupressão do hospedeiro (que pode ser promovida por *P. aquilinum*) facilite a replicação viral e a persistência das lesões (BORZACCHIELLO; ROPERTO, 2008), não há estudos apontando relação direta entre o surgimento de papilomas cutâneos e a ingestão de samambaia. Portanto, esses dois casos não foram contabilizados como intoxicação. Três produtores mencionaram a ocorrência de animais com “ronco” ao respirar, um dos quais chegou a mencionar ter encontrado lesões na “garganta” dos animais após o abate, semelhantes às que encontrava na vesícula urinária, o que sugere a presença de tumores no trato digestório superior. O termo “ronco” também é citado na literatura como referência à dispneia observada na intoxicação aguda por *P. aquilinum* (ANJOS et al., 2009), porém os casos de “ronco” descritos foram apontados como crônicos e nenhum desses produtores relatou a ocorrência de diátese hemorrágica.

Nove produtores relataram entre zero e cinco casos de hematúria enzoótica no último ano (até 7% do rebanho). Já em quatro propriedades os produtores estimaram que entre 10 e 50% do rebanho tenha apresentado sinais clínicos no último ano (valores absolutos variando entre 12 e 28 casos). As maiores proporções se concentram em rebanhos do município de Rio Branco do Sul, onde vários pecuaristas admitiram estar substituindo a bovinocultura pela bubalinocultura para contornar os prejuízos causados pela enfermidade.

P. aquilinum é conhecida por preferir solos ácidos e pode ser controlada com calagem do solo (MATOS et al., 2011). Nota-se aqui a necessidade de transmissão de conhecimento técnico aos produtores rurais e investimento em prevenção. Apesar de *P. aquilinum* ser há muito reconhecida como tóxica pela ciência e amplamente estudada, inclusive em relação a métodos de prevenção, ainda foi o problema mais encontrado. Muitos produtores disseram não saber que a espécie é

tóxica, ou não acreditar em sua toxicidade, nem saber como combatê-la. Alguns alegavam ainda dificuldade em realizar o controle por calagem devido às áreas não mecanizáveis em suas propriedades.

TABELA 5 - FREQUÊNCIA DE SURTOS POR ESPÉCIE VEGETAL NA AMOSTRA ESTUDADA

Espécies tóxicas observadas	Número de propriedades	Frequência relativa
<i>Pteridium aquilinum</i>	14	42,4%
<i>Brachiaria</i> sp.	6	18,2%
<i>Prunus sphaerocarpa</i>	5	15,2%
Fotossensibilização (causa desconhecida)	5	15,2%
<i>Lantana camara</i>	1	3,0%
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	1	3,0%
<i>Sida carpinifolia</i>	1	3,0%

Fotossensibilização foi uma queixa comum entre as propriedades visitadas e profissionais consultados. Em seis propriedades foi relatada a ocorrência de fotossensibilização em bezerros (cinco em bovinos e um em bubalinos), com média de 3 casos no último ano. O quadro descrito era compatível com a intoxicação por *Brachiaria* sp., embora, de modo geral, os produtores não conhecessem a causa das lesões, nem demonstrassem grande preocupação com esses casos, já que normalmente terminavam em remissão espontânea. Todas as seis propriedades utilizam *Brachiaria decumbens* e/ou *Brachiaria brizantha* como componentes principais das pastagens. Embora *Brachiaria decumbens* tenha sido a primeira braquiária a ser associada a fotossensibilização, também é descrita a ocorrência da enfermidade em pastagens de *B. brizantha* e em associações de *B. decumbens* e *B. brizantha* (SOUZA et al., 2010; MUSTAFA et al., 2012).

Bastante conhecida na região, inclusive entre os pecuaristas, *Lantana camara* (“cambará” ou “lantana”) só foi encontrada como causa de intoxicação com informações suficientes para afirmar seu envolvimento em uma propriedade. Tokarnia et al. (2012) aponta que, justamente por ser uma planta tóxica muito

conhecida, muitas vezes a *Lantana camara* é indevidamente responsabilizada por casos de fotossensibilização, no entanto, os surtos causados por ela são graves e costumam ocorrer somente em situações especiais

Em cinco propriedades onde foram relatados casos de fotossensibilização, os veterinários responsáveis não souberam apontar qual a planta responsável, e tampouco foi possível confirmar a causa durante a pesquisa, por se tratarem de casos de histórico e porque ou o animal era originário de outra propriedade, ou havia mais de uma planta com potencial fotossensibilizante no local. Diante disso, outras causas devem ser levadas em consideração.

Intoxicação por *Prunus sphaerocarpa* (“pessegueiro-bravo”) foi relatada em cinco propriedades. Em quatro delas, foi associada à morte de bovinos e em uma o surto atingiu tanto bovinos como caprinos (esse surto levou o produtor a encerrar a criação de caprinos). Observou-se que a maioria dos produtores apontavam a planta como tóxica, conhecia casos de intoxicação ocorridos em propriedades de terceiros e alegava evitar o acesso dos animais à planta. Portanto a aplicação de medidas preventivas pode estar reduzindo a ocorrência de intoxicações por *P. sphaerocarpa*, já que a planta é muito comum na região, conforme se observa pelo número de propriedades onde foi encontrada (TABELA 4).

Um produtor relatou o caso de uma égua que apresentou sialorreia, feridas fétidas na mucosa oral, andar a esmo e quedas após ser avistada ingerido grande quantidade de folhas de *Euphorbia pulcherrima*. Popularmente conhecida como bico-de-papagaio ou flor-de-natal, essa é uma planta ornamental, causadora ocasional de intoxicações em cães e gatos (BERNY et al., 2010; CORTINOVIS; CALONI, 2013), porém não em equinos, pois é uma planta encontrada em jardins e interiores, e não em pastagens. A oportunidade de intoxicação neste caso deve ser relacionada às características da propriedade, que possuía apenas dois animais com acesso ao jardim. A planta possui ésteres diterpênicos irritantes em seu látex, que podem causar salivação, náusea, vômitos e diarreia (CORTINOVIS; CALONI, 2013). A sialorreia apresentada pela égua se assemelha assim aos sinais observados em animais de companhia e as feridas podem ser presumidas como um agravamento da irritação; porém não foram encontradas na literatura referências que justifiquem os demais sinais. O caso exige um ensaio experimental para comprovação.

Em apenas um caso o diagnóstico conclusivo foi feito após exame histopatológico. O animal em questão apresentou decúbito e pedalagem e a suspeita inicial era de raiva. Após cerca de um mês do início dos sinais clínicos, o animal foi sacrificado e o bulbo, a ponte, o mesencéfalo e o cerebelo foram enviados ao Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti, em Curitiba, que após resultados negativos nos testes para raiva, apontou os resultados da histopatologia como compatíveis com intoxicação por *Sida carpinifolia*. Como o caso já havia ocorrido há cinco anos, o proprietário dos animais não soube informar maiores detalhes do caso. Pequena quantidade de *Sida carpinifolia* foi encontrada na propriedade.

Os produtores foram interrogados em relação à época do ano em que ocorreram os surtos, no entanto muitos não souberam informar. Entre os que responderam, seis produtores relataram que casos de hematúria enzoótica eram observados ao longo de todo o ano, quatro afirmaram que os casos são mais comuns na época de escassez de pastagem no final do inverno, e um referiu-se ao período do outono. Devido ao caráter crônico do desenvolvimento dos tumores responsáveis pela hematúria enzoótica bovina, não é esperado que haja influência estacional na manifestação dos sintomas, e não foram encontradas indicações na literatura de que possa haver algum período preferencial para surgimento de casos (ALMEIDA et al., 2006).

Surtos de fotossensibilização por *Brachiaria* spp. foram associados ao verão por dois produtores, ao fim do inverno por um e ao ano todo por outro. A literatura aponta que os casos de intoxicação por *Brachiaria* spp. podem ocorrer durante todo o ano, embora sejam mais comuns na época das chuvas, possivelmente por um aumento no teor de saponinas associado a períodos de maior precipitação, maior umidade do ar e maior temperatura (TOKARNIA et al., 2012).

Do total de 33 surtos relatados, em 22 as plantas responsáveis, ou potencialmente responsáveis pela intoxicação foram encontradas no local, e em cinco as plantas não foram encontradas, porém os produtores ou veterinários alegaram conhecer a espécie e já a terem visto na propriedade. Um dos casos ocorreu em uma propriedade na qual não foi possível ter acesso ao pasto para observação.

Em quatro propriedades haviam casos característicos de hematúria enzoótica bovina, embora *P. aquilinum* não tenha sido encontrada ou estivesse em quantidades mínimas. Três dessas propriedades trabalhavam com recria e engorda,

de modo que, devido ao aspecto crônico dos efeitos da planta, há a possibilidade de os animais já chegarem ao local com o problema. Porém em uma das propriedades em que não foi observada a presença de *P. aquilinum* havia alta incidência de animais nativos do local “urinando sangue”, tendo atingido inclusive um búfalo. A samambaia foi observada, todavia, em propriedades vizinhas. Diante disto, se apresentam duas hipóteses. A primeira é de que o produtor conduziu os avaliadores apenas a áreas da propriedade onde não havia a planta, propositalmente ou não. A segunda, de que haja algum agente infeccioso causando hemoglobinúria, como *Babesia* sp. ou *Clostridium novyi* tipo D. O produtor não consentiu com a coleta de amostras para exames.

Em uma propriedade havia relatos de bezerros que ali chegavam com fotossensibilização, sendo que esses animais nasciam e passavam os primeiros meses de vida em outro terreno do mesmo proprietário onde a pastagem era composta por *Brachiaria* sp. Na propriedade visitada não foram observadas plantas com potencial fotossensibilizante em quantidade significativa.

É importante destacar que foram observadas marcantes diferenças na distribuição das causas dos surtos entre os municípios pesquisados (TABELA 6). Naturalmente, apesar desses municípios fazerem parte da mesma região administrativa, essa divisão não considera os diferentes microclimas e características do sistema produtivo e do manejo de cada local, aos quais atribuem-se as diferenças observadas.

TABELA 6 - FREQUÊNCIA DE SURTOS POR ESPÉCIE VEGETAL POR MUNICÍPIO

Município	Espécies tóxicas observadas	Frequência absoluta	Frequência relativa
Araucária	Fotossensibilização (causa desconhecida)	1	100%
	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	33,3%
Campo Largo	<i>Prunus sphaerocarpa</i>	1	33,3%
	<i>Sida carpinifolia</i>	1	33,3%
	Fotossensibilização (causa desconhecida)	4	33,3%
	<i>Pteridium aquilinum</i>	3	25%
	<i>Prunus sphaerocarpa</i>	3	25%
Mandirituba	<i>Lantana camara</i>	1	8,3%
	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	1	8,3%
	<i>Pteridium aquilinum</i>	10	58,8%
Rio Branco do Sul	<i>Brachiaria</i> sp.	6	35,3%
	<i>Prunus sphaerocarpa</i>	1	5,9%

A estação meteorológica do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) mais próxima dos municípios de Araucária, Mandirituba e Campo Largo está localizada em Curitiba. Com base nos dados dos últimos 10 anos (2005 a 2014) para essa estação, observa-se para a região temperatura média de 17,9°C, com média das temperaturas máxima e mínima absolutas mensais de 29,9°C e 8,7°C, respectivamente, e precipitação mensal média de 120,94mm. Por outro lado, os dados da estação meteorológica de Cerro Azul, a mais próxima de Rio Branco do Sul, indicam a temperatura média de 20,2°C com média das temperaturas máxima e mínima absolutas mensais de 34,3°C e 9,9°C, respectivamente, e precipitação mensal média de 112,5 mm (SIMEPAR, 2015). Os dados de temperatura média e precipitação apresentaram diferença significativa ao teste de Tukey a 5%. Apesar da proximidade geográfica, essa diferença claramente influencia a distribuição das espécies vegetais e as escolhas dos produtores sobre os sistemas produtivos adotados.

Os municípios ainda apresentam diferenças de altitude e em características da atividade pecuária, que podem interferir na presença das espécies vegetais e na ocorrência de intoxicações. Araucária situa-se a 897 metros acima do nível do mar, Campo Largo situa-se a 956 metros, Mandirituba a 925 metros e Rio Branco do Sul a 1053 metros. Araucária possui apenas 6,8% da população na zona rural. A pecuária é exercida em 25% dos estabelecimentos rurais do município, totalizando 5443 ha dedicados à atividade. O rebanho do município é formado por 5302 bovinos, 2200 ovinos, 970 caprinos, 1390 equinos e 89 bubalinos (IPARDES, 2015a). O município de Campo Largo possui 14,7% da população na zona rural. A pecuária é exercida em 40,8% dos estabelecimentos rurais do município, totalizando 19931 ha dedicados à atividade. O rebanho do município é formado por 10792 bovinos, 3050 ovinos, 1900 caprinos, 4450 equinos e 240 bubalinos (IPARDES, 2015b). Mandirituba conta com 57,4% da população na zona rural. A pecuária é exercida em 23,4% dos estabelecimentos rurais do município, totalizando 3950 ha dedicados a atividade. O rebanho é formado por 1920 bovinos, 760 ovinos, 32 caprinos, 1315 equinos (IPARDES, 2015c). O município de Rio Branco do Sul possui 26,8% da população na zona rural. A pecuária é exercida em 50,9% dos estabelecimentos rurais do município, totalizando 17642 ha dedicados a atividade. O rebanho do município é formado por 18084 bovinos, 4833 ovinos, 250 caprinos, 1710 equinos, 1650 bubalinos (IPARDES, 2015d).

3.5 CONCLUSÃO

Apesar de serem reconhecidas as limitações decorrentes de imprecisões nas informações fornecidas pelos produtores e da impossibilidade de confirmação laboratorial e histopatológica da maioria dos surtos relatados, as informações obtidas podem ser úteis para o controle das intoxicações por plantas no Paraná. A alta prevalência de intoxicações por plantas bem conhecidas, como o *Pteridium aquilinum*, demonstra a necessidade de imbuir os produtores rurais de informação técnica, uma vez que o maior conhecimento sobre as plantas tóxicas da região possibilita a prevenção. As dificuldades dos veterinários para reconhecer plantas tóxicas e para realizar exames complementares, associado à tendência popular de

responsabilizar plantas tóxicas por qualquer enfermidade de causa desconhecida, estão entre os fatores que impedem o controle dos problemas causados por plantas tóxicas. Por outro lado, os fatores ligados a falhas de manejo e degradação ambiental que contribuem para a presença dessas plantas e a ocorrência de intoxicações (como alimentação de baixa qualidade, lotação inadequada e manejo inadequado das pastagens), que foram observações recorrentes entre as propriedades visitadas, indicam novamente que orientação técnica básica aos produtores é necessária tanto para controlar plantas tóxicas quanto outros problemas associados ao manejo.

3.6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. B. DE et al. Tristeza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 1978-2005. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 237–242, 2006.
- ANJOS, B. L. et al. Intoxicação experimental aguda por samambaia (*Pteridium aquilinum*) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 9, p. 753–766, 2009.
- BARBOSA, R. R. et al. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinária Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 1–7, 2007.
- BERNY, P. et al. Animal poisoning in Europe. Part 2: Companion animals. **The Veterinary Journal**, v. 183, n. 3, p. 255–9, mar. 2010.
- BORZACCHIELLO, G.; ROPERTO, F. Bovine papillomaviruses, papillomas and cancer in cattle. **Veterinary Research**, v. 39, n. 5, p. 1–19, 2008.
- BRASIL. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União em 30/11/1964. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4504.htm> Acesso em: 22/09/2015
- BRASIL. Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. Publicada no Diário Oficial da União em 26/02/1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8629.htm> Acesso em: 22/09/2015

CAMPO, M. S. et al. Association of Bovine Papillomavirus Type 2 and Bracken Fern with Bladder Cancer in Cattle. **Cancer Research**, v. 52, n. 24, p. 6898–6904, 15 dez. 1992.

CAVIGLIONE, J. H. et al. **Cartas Climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>> Acesso em: 03/04/2014

COOK, B.G. et al. **Tropical Forages: an interactive selection tool**. Brisbane, Australia: CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, 2005. CD-ROM. Disponível em: <<http://www.tropicalforages.info/index.htm>> Acesso em: 30/03/2015

CORTINOVIS, C.; CALONI, F. Epidemiology of intoxication of domestic animals by plants in Europe. **The Veterinary Journal**, v. 197, n. 2, p. 163–8, ago. 2013.

FONSECA, D. M. ; MARTUSCELLO, J. A. Plantas forrageiras. Viçosa, MG: Ed. UFRV, 2010. 537p.

IAP (Instituto Ambiental do Paraná). Módulos fiscais de Municípios do Estado do Paraná. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1328>> Acesso em: 22/09/2015

IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). **Caderno estatístico. Município de Araucária**. 2015. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83700>> Acesso em: 20/03/2015

IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). **Caderno estatístico. Município de Campo Largo**. 2015. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83540>> Acesso em: 20/08/2015

IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). **Caderno estatístico. Município de Mandirituba**. 2015. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83800>> Acesso em: 20/03/2015

IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). **Caderno estatístico. Município de Rio Branco do Sul**. 2015. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83540>> Acesso em: 20/03/2015

MAACK, R. **Geografia Física do Paraná**. 3a ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MATOS, F. J. DE A. et al. **Plantas tóxicas: estudos de fitotoxicologia química de plantas brasileiras**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011.

MONTEIRO, A. L. M. et al. Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras. **Forragicultura no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1996. 305 p.

MUSTAFA, V. S. et al. Intoxicação natural por *Brachiaria* spp. em ovinos no Brasil Central. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 12, p. 1272–1280, 2012.

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.

PROVENZA, F. et al. Linking herbivore experience, varied diets, and plant biochemical diversity. **Small Ruminant Research**, v. 49, n. 3, p. 257–274, set. 2003

SILVA, D. M. et al. Plantas tóxicas para ruminantes e eqüídeos no Seridó Ocidental e Oriental do Rio Grande do Norte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 223–236, 2006.

SIMEPAR. Dados de temperatura média mensal, precipitação acumulada e temperaturas máximas e mínimas mensais das estações meteorológicas de Curitiba e Cerro Azul. 2015.

SOUTO, M. A. M. et al. Neoplasias do trato alimentar superior de bovinos associadas ao consumo espontâneo de samambaia (*Pteridium aquilinum*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 112–122, 2006.

SOUZA, L. S. et al. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 657–668, dez. 2006

SOUZA, R. I. C. et al. Intoxicação por *Brachiaria* spp. em bovinos no Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 12, p. 1036–1042, 2010.

SOUZA FILHO, A. P. S.; RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D. Potencial alelopático de forrageiras tropicais: efeitos sobre invasoras de pastagens. **Planta Daninha**, v. 15, n. 1, p. 53–60, 1997.

SPAIN, J.M.; GUALDRÓN, R. Degradación y rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C.; SPAIN, J.M. **Establecimiento y renovación de pasturas**. Cali: CIAT, 1991.

SPINOSA, H. D. S.; GORNIK, S. L.; PALERMO-NETO, J. **Toxicologia Aplicada à Medicina Veterinária**. Barueri, SP: Manole, 2008.

TOKARNIA, C. H. et al. **Plantas tóxicas do Brasil para animais de produção**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Helianthus, 2012.

4 INGESTÃO VOLUNTÁRIA DE *Marsilea ancylopoda* POR EQUINOS EM ÁREA DE PASTAGEM

RESUMO

A partir dos históricos de episódios clínicos e óbitos de equinos, compatíveis com sinais clínicos de intoxicação por tiaminase, em área de pastagem em Almirante Tamandaré –PR, a espécie *Marsilea ancylopoda* foi identificada como uma das espécies predominantes na referida área. As samambaias do gênero *Marsilea* sp. contêm o composto tóxico tiaminase I, que quando ingerido pelos animais destrói a tiamina (vitamina B1) antes de sua absorção pelo organismo, o que causa a deficiência dessa vitamina. O sistema nervoso é especialmente afetado por esta deficiência, que pode levar ao óbito. O presente estudo avaliou o comportamento ingestivo de éguas em áreas de pastagem com presença de *Marsilea ancylopoda*. Oito éguas foram analisadas e divididas em quatro grupos (duas repetições, com duas éguas em cada grupo): dois grupos em uma área de pastagem com presença de *Marsilea ancylopoda* e dois grupos em área sem *Marsilea ancylopoda*. O comportamento ingestivo de cada animal foi observado por dez horas, em cinco períodos de duas horas, pela manhã e pela tarde, dos dias 04, 05 e 06 de fevereiro de 2013. Os animais foram monitorados por exames clínicos e laboratoriais durante o período experimental. A ingestão voluntária da *Marsilea ancylopoda* foi comprovada por amostragem focal, identificada pela mediana de três visualizações entre os cinco períodos de observação. No período experimental não foram observadas alterações clínicas ou laboratoriais. Os históricos de episódios clínicos e óbitos de equinos relatados na área de pastagem com a presença de *Marsilea ancylopoda* são compatíveis com a intoxicação por tiaminase. A ingestão de *Marsilea ancylopoda* por éguas em pastejo é voluntária e não depende da proporcionalidade da espécie na pastagem. A ingestão de *Marsilea ancylopoda* por éguas, no período de tempo avaliado, não é suficiente para desencadear sinais clínicos de intoxicação.

PALAVRAS-CHAVE: Marsileaceae. Tiaminase I. Cavalos. Plantas tóxicas.

Marsilea ancylopoda

VOLUNTARY INTAKE BY MARES IN PASTURE AREA WITH REPORTS OF CLINIC EPISODES AND DEATHS IN HORSES

ABSTRACT

Based on reports of clinical episodes and deaths in horses in a pasture area in Almirante Tamandaré, Paraná, which were consistent with the clinical signs of thiaminase I poisoning, *Marsilea ancylopoda* was identified as one of the predominant species in the area. Genus *Marsilea* sp. ferns contain the toxic compound thiaminase I, which, when ingested by animals, destroys thiamine (vitamin B1) before it can be absorbed by the body, thereby resulting in vitamin B deficiency. The nervous system is especially affected by this deficiency, which can lead to death if not treated. This study evaluated the intake behaviors of mares in pasture areas with or without *Marsilea ancylopoda* presence. Eight mares were analyzed and divided into four groups (two duplicates, with two horses in each group): two groups in a pasture area with *Marsilea ancylopoda* presence and two groups in an area without *Marsilea ancylopoda*. Each animal's intake behavior was observed for a total of 10 hours, in five two-hour periods in the morning and afternoon, on February 4, 5, and 6, 2013. The animals were monitored by clinical and laboratorial exams during the experimental period. Voluntary intake of *Marsilea ancylopoda* was examined by focal sampling, and calculated as the median of three samples among the five observation periods. During the experimental period, no clinical or laboratorial abnormalities were observed. In summary, the clinical episodes reported in horses in areas with *Marsilea ancylopoda* presence are consistent with thiaminase poisoning. *Marsilea ancylopoda* intake by mares is voluntary and independent from the species proportionality in the pasture. In the evaluated period, *Marsilea ancylopoda* intake by mares was not sufficient to cause clinical signs of poisoning.

KEYWORDS: Marsileaceae. Thiaminase I. Horses. Poisonous plants.

4.1 INTRODUÇÃO

O ponto de partida deste estudo foi uma série de casos clínicos em equinos com sinais neurológicos sem diagnóstico conclusivo em uma propriedade no município de Almirante Tamandaré – PR. As ocorrências de animais com incoordenação motora, quedas e movimento de pedalagem eram relatadas desde 2005. Os casos ocorriam apenas em animais alojados em um determinado piquete da propriedade. Nos anos seguintes, diversas hipóteses sobre a causa foram consideradas, mas nenhuma foi conclusiva. Os casos cessaram depois que essa área deixou de ser utilizada. Os autores só tiveram contato com a área e seu histórico em 2012, quando realizaram a identificação das espécies presentes no local e identificaram em parceria entre o Departamento de Zootecnia e o Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná a presença de *Marsilea ancylopoda* (FIGURA 1).



FIGURA 1 – *Marsilea ancylopoda* ENCONTRADA NA ÁREA ONDE OCORRERAM OS CASOS CLÍNICOS
FONTE: O autor (2013)

O gênero *Marsilea* spp. (Marsileaceae Mirb.) é constituído por samambaias perenes, aquáticas ou anfíbias, com folhas compostas por dois pares de folíolos obdeltoides dispostos transversalmente sobre um pecíolo, configurando um aspecto

de “trevo de quatro folhas”. Sua reprodução se dá por esporocarpos, estruturas rígidas sustentadas por pedúnculos que germinam em resposta a alterações na umidade do solo, além de serem extremamente resistentes a secas (JACONO; JOHNSON, 2006; OFFORD, 2006). A dispersão dos esporocarpos pode ser facilitada pelas águas das cheias, pelo vento ou por aves migratórias (OFFORD, 2006). As plantas desse gênero contêm tiaminase I, enzima também encontrada em peixes, mariscos, plantas e bactérias, que promove a decomposição da tiamina (vitamina B1) substituindo a porção tiazol por diversos tipos de nucleófilos (HANES et al., 2007; MCCLEARY; CHICK, 1977).

A tiamina atua como cocarboxilase no metabolismo de lipídeos, carboidratos e proteínas (RADOSTITS et al., 2007), atuando especialmente no ciclo de Krebs e na via das pentoses-fosfato (SANT’ANA et al., 2007). Sua deficiência é caracterizada por sinais clínicos nervosos, e embora associe-se esses sinais ao fato de o sistema nervoso ser altamente dependente do metabolismo de carboidratos como fonte de energia, essa relação ainda não é bem compreendida (RADOSTITS et al., 2007; SANT’ANA et al., 2007). A tiaminase I é também encontrada em outras pteridófitas amplamente reconhecidas como tóxicas, como *Pteridium aquilinum*, *Cheilanthes sieberi*, *Equisetum* spp, e também em angiospermas como *Amaranthus blitoides* e *Malva parviflora* (RAMOS et al., 2005; OFFORD, 2006; RADOSTITS et al., 2007). A atividade de tiaminase I em *Marsilea drummondii*, todavia, pode chegar a níveis 100 vezes mais altos que os encontrados em *Pteridium aquilinum* (MCCLEARY; CHICK, 1977).

Surtos de intoxicação por *Marsilea drummondii* foram descritos em ovinos na Austrália nos anos 1970, apresentando sinais clínicos indistinguíveis de polioencefalomalácia (MCCLEARY et al., 1980). Casos de intoxicação em equinos, embora raros, também são relatados (OFFORD, 2006; RADOSTITS et al., 2007).

Já foram identificadas cinco espécies de *Marsilea* spp. no Brasil, sendo elas *Marsilea ancylopoda* (encontrada na Bahia, em Minas Gerais, no Paraná e no Rio Grande do Sul), *Marsilea crotophora* (Amazonas e Mato Grosso do Sul), *Marsilea deflexa* (Rio Grande do Norte, Sergipe, Roraima e Piauí), *Marsilea minuta* (Pernambuco e Rio de Janeiro) e *Marsilea polycarpa* (Pará, Roraima, Bahia, Sergipe, Maranhão, Pernambuco, Mato Grosso do Sul) (XAVIER et al., 2012; WINDISCH, 2012).

A partir do histórico de casos clínicos compatíveis com intoxicação por tiaminase na propriedade mencionada no município de Almirante Tamandaré -PR, associada a presença de *Marsilea ancylopoda*, este trabalho teve por objetivo verificar o comportamento ingestivo e a ingestão voluntária desta planta pelos animais. Buscou-se evitar assim realização de ensaio de intoxicação experimental em um primeiro momento, visando reduzir o sofrimento animal, e apoiando-se para isso nas informações sobre a toxicidade do gênero na literatura, apontando para altos níveis de atividade de tiaminase I nessas espécies.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, sob o protocolo número 013/2012.

Os dados epidemiológicos e clínicos sobre o surto foram obtidos em entrevista com os médicos veterinários que atenderam os animais na ocasião. A etapa experimental do trabalho foi realizada na mesma propriedade onde ocorreram os casos descritos, no município de Almirante Tamandaré, na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, em fevereiro de 2013. Quatro piquetes de 2000 m² foram demarcados na área sendo que em dois destes havia ocorrência de *Marsilea ancylopoda*. As demais espécies vegetais predominantes nos piquetes incluíam *Pennisetum clandestinum*, *Leersia hexandra*, *Cynodon* sp., *Paspalum* sp., *Cyperus* sp. e *Trifolium repens*. Foram utilizadas oito éguas adultas, vazias, de aproximadamente 450 kg, divididas em dois tratamentos; um em pasto com *M. ancylopoda* e outro sem *M. ancylopoda*, cada tratamento com duas repetições, totalizando quatro grupos. A massa de forragem (kg MS/ha) dos piquetes foi determinada por cinco pontos amostrados ao acaso ao início do experimento e a composição proporcional das espécies foi quantificada. Após a adaptação dos animais nos piquetes na manhã do primeiro dia, o comportamento ingestivo dos animais foi observado por cinco períodos de duas horas, pela manhã e pela tarde, dos dias 04, 05 e 06 de fevereiro de 2013. A observação de pastejo foi realizada por amostragem focal a cada dez minutos, identificando-se as espécies consumidas.

Todos os animais experimentais foram monitorados no início da manhã e no fim da tarde por meio de exames clínicos (incluindo avaliação de frequência cardíaca, frequência respiratória, tempo de preenchimento capilar e temperatura retal) e avaliação dos níveis séricos de glicose e lactato nos dias 04, 05, 06 e 07 de fevereiro.

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o software Action versão 2.6. Os dados de massa de forragem e comportamento ingestivo foram analisados por estatística descritiva. Os parâmetros clínicos e laboratoriais dos animais dos dois grupos foram comparados por análise de variância seguida pelo teste de Tukey a 5% de significância.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O histórico da área aponta a ocorrência de animais que apresentaram sinais neurológicos após serem alojados em um piquete localizado em uma área alagável próximo ao rio Barigui. Os primeiros casos iniciaram-se em 2005, com novas ocorrências nos anos seguintes, toda vez que animais eram colocados no local, até que a área deixou de ser utilizada. Os animais acometidos apresentavam incoordenação motora, quedas e movimento de pedalagem. Segundo a literatura, os sinais clínicos de intoxicação por *Marsilea* spp. incluem perda de peso, incoordenação motora, postura anormal, tremores, irregularidade de batimentos cardíacos, quedas, balançar de cabeça, manter a cabeça próxima ao solo, contrações das orelhas e cegueira parcial, com hipossensibilidade a estímulos externos, movimentos convulsivos e aumento da temperatura corporal e frequência cardíaca na fase final (OFFORD, 2006; RADOSTITS et al., 2007). O início dos sinais clínicos nos casos relatados não se relacionava com o tempo após a entrada no piquete, mas à ocorrência de chuvas associadas a alagamento no local. Esse fato merece destaque por ter sido demonstrado que a atividade de tiaminase nas plantas do gênero atinge seus níveis mais altos nos estágios iniciais de crescimento de plantas desse gênero, o que ocorre principalmente após períodos chuvosos e alagamentos, condições que favorecem sua reprodução (MCCLEARY; CHICK, 1977; OFFORD, 2006). O tratamento aplicado na época foi sintomático, baseado na

administração de corticoides. Houve recuperação de parte dos animais tratados, porém dos oito animais que adoeceram, quatro morreram. Na necropsia não foram observadas alterações macroscópicas. Segundo Radostits et al. (2007), em casos de equinos intoxicados por *Marsilea ancylopoda* não se costumam registrar alterações macroscópicas, exceto eventuais lesões de insuficiência cardíaca congestiva ou aguda. Os animais mortos tiveram o encéfalo coletado e enviado ao Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti (Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná), em Curitiba, para diagnóstico de raiva, seguido de semeadura da amostra em ágar para cultivo bacteriano e exames para Encefalomielite Equina do Leste (EEE) e Encefalomielite Equina do Oeste (EEW), com resultados negativos em todos os testes. A água do local foi também avaliada para detectar a presença de metais pesados, porém não foram identificados níveis tóxicos. Desse modo, os sinais clínicos relatados e a epidemiologia do surto são compatíveis com o descrito na literatura para intoxicações por *Marsilea* sp. (OFFORD, 2006; RADOSTITS et al., 2007).

No experimento de ingestão voluntária, a massa de forragem inicial média nos piquetes tratamento foi de 2041,92 kg M.S./ha, com uma composição de 7,1% *M. ancylopoda*, 49,7% gramíneas, 2,9% leguminosas e 40,2% outras espécies. Na observação de pastejo confirmou-se a ingestão da planta pelos animais, sendo que a mediana das visualizações de ingestão de *M. ancylopoda* pelos animais nos cinco períodos de observação foi de 3 (com moda 3 e média 3,7 visualizações por período). Observou-se que embora não tenha sido rejeitada, a *M. ancylopoda* não era diretamente buscada pelos animais, não sendo o foco principal dos bocados.

Os parâmetros clínicos e laboratoriais dos animais durante o período experimental mantiveram-se dentro dos valores de referência para a espécie em todos os grupos, não apresentando alterações significativas ao teste de Tukey entre os grupos em pasto com e sem *M. ancylopoda* a um nível de significância de 5% (TABELAS 7 e 8).

TABELA 7 - PARÂMETROS LABORATORIAIS AVALIADOS DURANTE O ENSAIO DE INGESTÃO VOLUNTÁRIA (MÉDIA ± DESVIO PADRÃO).

		Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Média Total
		M	M	T	M	T	M	T		
Lactato	SM	1,97 ±0,4	1,10 ±0,1	1,00 ±0,1	1,03 ±0,2	1,49 ±0,2	1,03 ±0,3	1,53 ±0,2	1,29 ±0,4	
	CM	1,81 ±0,3	1,06 ±0,2	0,96 ±0,1	1,03 ±0,4	1,60 ±0,2	0,91 ±0,4	1,34 ±0,3	1,24 ±0,4	
Glicose	SM	94,9 ±5,9	99,8 ±7,3	98,0 ±2,4	99,0 ±5,9	91,3 ±6,6	99,0 ±5,4	90,0 ±4,3	94,74 ±6,9	
	CM	95,6 ±1,8	95,8 ±20,3	98,5 ±6,1	97,8 ±3,0	90,0 ±5,2	99,8 ±2,3	93,3 ±5,7	94,76 ±8,3	

TPC= Tempo de Preenchimento Capilar, M= manhã, T= tarde, SM= médias dos grupos que não ingeriram *Marsilea ancylopora*, CM= médias dos grupos que ingeriram *M. ancylopora*

TABELA 8 - PARÂMETROS CLÍNICOS AVALIADOS DURANTE O ENSAIO DE INGESTÃO VOLUNTÁRIA (MÉDIA ± DESVIO PADRÃO).

		Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		MÉDIA TOTAL
		M	M	T	M	T	M	T		
FC	SM	38,0 ±1,6	37,3 ±2,2	39,0 ±2,0	38,0 ±9,5	43,0 ±3,8	39,0 ±6,8	39,0 ±6,8	39,0 ±5,1	
	CM	47,5 ±6,6	39,5 ±5,7	41,5 ±1,9	41,5 ±5,0	38,3 ±5,1	39 ±5,0	41 ±1,2	41,2 ±5,1	
FR	SM	9,0 ±2,0	9,8 ±2,9	12,8 ±3,0	10,8 ±1,9	13,8 ±2,6	10,5 ±1,9	10,5 ±1,9	11,0 ±2,6	
	CM	13,0 ±2,6	10,5 ±1,0	12,3 ±2,9	14,3 ±1,0	13,3 ±3,5	11,5 ±1,0	10,5 ±1,0	12,2 ±2,3	
TPC	SM	3,0 ±0,8	2,8 ±0,5	3,0 ±0	2,5 ±0,6	2,5 ±0,6	2,0 ±0	2,0 ±0	2,5 ±0,6	
	CM	2,5 ±0,6	2,5 ±0,6	2,5 ±0,6	2,5 ±0,6	2,3 ±0,5	2,3 ±0,5	2,0 ±0	2,4 ±0,5	
TR	SM	37,4 ±0,2	37,3 ±0,3	37,5 ±0,1	37,3 ±0,2	37,6 ±0,2	37,3 ±0,6	37,3 ±0,6	37,4 ±0,3	
	CM	37,2 ±0,1	37,3 ±0,2	37,6 ±0,3	37,3 ±0,2	37,6 ±0,3	37,0 ±0,3	37,5 ±0,5	37,3 ±0,4	

FC= Frequência cardíaca, FR= Frequência respiratória, TPC= Tempo de Preenchimento Capilar, TR= Temperatura retal, M= manhã, T= tarde, SM= médias dos grupos que não ingeriram *Marsilea ancylopora*, CM= médias dos grupos que ingeriram *Marsilea ancylopora*

4.4 CONCLUSÃO

Os históricos de episódios clínicos e óbitos de equinos relatados na área de pastagem com a presença *Marsilea ancylopoda* são compatíveis com a intoxicação por tiaminase. O consumo da *Marsilea ancylopoda* pelos animais é voluntário mesmo quando em menor disponibilidade relativa às outras espécies vegetais existentes na área. As semelhanças epidemiológicas e clínicas do histórico dos animais que adoeceram na área com as características dos surtos por *Marsilea* sp. descritos na literatura, demonstram que a possibilidade de intoxicação deve ser considerada em regiões onde essa espécie ocorre.

4.5 REFERÊNCIAS

HANES JW, KRAFT CE, BEGLEY TP. et al. An assay for thiaminase I in complex biological samples. **Analytical biochemistry**, v. 368, n. 1, p. 33-38, 2007.

JACONO CC, JOHNSON DM. Water-clover Ferns, *Marsilea*, in the Southeastern United States. **Castanea**, v. 71, n. 1, p. 1–14, 2006.

MCCLEARY B V., KENNEDY CA, CHICK BF. Nardoo, bracken and rock ferns cause vitamin B1 deficiency in sheep. **Agricultural Gazette of New South Wales**, v. 91, n. 5, p. 40–3, 1980.

MCCLEARY B V, CHICK BF. The purification and properties of a thiaminase I enzyme from nardoo (*Marsilea drummondii*). **Phytochemistry**, v. 16 p. 207–213, 1977.

OFFORD M. **Plants Poisonous to Horses: An Australian Field Guide**. Sydney: Rural Industries Research and Development Corporation All; 2006.

RADOSTITS OM, GAY CC, HINCHCLIFF KW, CONSTABLE PD. **Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats, and Horses**. 10^a ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007.

RAMOS JJ, FERRER LM, GARCÍA L, FERNÁNDEZ A, LOSTE A. Polioencephalomalacia in adult sheep grazing pastures with prostrate pigweed. **Canadian Veterinary Journal**, v. 46, n. 1, p. 59–61, 2005.

SANT'ANA FJF. Polioencefalomalácia em ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 9, p. 681-694, 2009.

XAVIER SR DA S, BARROS ICL, SANTIAGO ACP. Ferns and lycophytes in Brazil's semi-arid region. **Rodriguésia**, v. 63, n. 2, p. 483–488, 2012.

WINDISCH PG. Marsileaceae. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB91501>> Acesso em: 09/07/2014

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A complexidade das interações animal-planta-ambiente faz com que os desdobramentos dessa relação na produção animal sejam ainda pouco compreendidos. No entanto seus efeitos são cruciais no desempenho animal. Dentro desse contexto a relação entre animais em pastejo, a ingestão de plantas forrageiras ou tóxicas e a ocorrência ou não de episódios clínicos de intoxicação se mostram intrinsecamente ligados à saúde ambiental e ao manejo. Assim, as questões envolvendo plantas tóxicas não devem ser vistas isoladamente, como mero resultado da presença da planta, mas como consequência de uma série de fatores ambientais, humanos e ligados ao animal, que precisam ser avaliados e corrigidos/manejados para evitar possíveis problemas.

Mostra-se necessário destacar também as dificuldades que os veterinários que apoiaram o projeto apontaram em relação ao diagnóstico de intoxicações por plantas. Além de mencionarem a dificuldade em identificar plantas tóxicas e a diversidade de espécies vegetais presentes na região, todos os veterinários entrevistados afirmaram não realizar exames complementares (laboratoriais ou histopatológicos) para confirmar os diagnósticos porque os proprietários não têm condições financeiras ou não compreendem a importância desses exames, ou ainda devido à dificuldade de enviar as amostras para análise, devido à distância dos laboratórios ou ao custo do processo. Os efeitos dessa imprecisão puderam ser observados inclusive nos resultados deste trabalho, vide o número de propriedades visitadas, sob indicação de profissionais, nas quais a ocorrência de intoxicação foi descartada ou não foi passível de comprovação. Esses empecilhos impedem a realização de um diagnóstico preciso e, portanto, dificultam a prevenção e a sensibilização dos produtores em relação ao problema.

4.1 REFERÊNCIAS

ASSIS, T. S. et al. Intoxicações por plantas em ruminantes e equídeos no Sertão Paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 11, p. 919–924, 2009.

PROVENZA, F. . et al. Linking herbivore experience, varied diets, and plant biochemical diversity. **Small Ruminant Research**, v. 49, n. 3, p. 257–274, set. 2003.

RISSI, D. R. et al. Intoxicações por plantas e micotoxinas associadas a plantas em bovinos no Rio Grande do Sul : 461 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 7, p. 261–268, 2007.

SODER, K. J. et al. Interaction of Plant Species Diversity on Grazing Behavior and Performance of Livestock Grazing Temperate Region Pastures. **Crop Science**, v. 47, n. 1, p. 416, 2007.

TOKARNIA, C. H. et al. **Plantas tóxicas do Brasil para animais de produção**. 2ª edição ed. Rio de Janeiro: Helianthus, 2012.

ANEXO 1 – CERTIFICADOS DE APROVAÇÃO NA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DO SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo número 034/2014, referente ao projeto “Epidemiologia das intoxicações de herbívoros por plantas em municípios da Região Metropolitana de Curitiba - PR”, sob a responsabilidade de Juliana Skalski, na forma em que foi apresentado (utilização de 15 bovinos, 10 equinos, 15 ovinos e como grau B de invasividade), foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná - Brasil, em reunião realizada dia 22 de Abril de 2015.

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 034/2014, regarding the project “Epidemiology of herbivores to plant poisonings in the Metropolitan Region of Curitiba - PR”, under Juliana Skalski supervision, in the terms it was presented (use of 15 cattle, 10 horses, 15 sheep and was classified as grade B of invasiveness), was approved by the Animal Use Ethics Committee of the Agricultural Sciences Campus of the Universidade Federal do Paraná (Federal University of the State of Paraná, Brazil) during session on April 22, 2015.

Curitiba, 22 de Abril de 2015.

Ananda Portella Félix
Presidente CEUA-SCA

Simone Tostes de Oliveira Stedile
Vice-Presidente CEUA-SCA



Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias
Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA SCA

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo no. 013/2012, referente ao projeto “Perfil clínico e laboratorial de equinos após a ingestão voluntária de *Marsilea* sp.”, sob a responsabilidade de João Ricardo Dittrich, na forma em que foi apresentado (uso de 4 animais), foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias, em reunião realizada dia 21 de agosto de 2012.

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 013/2012, regarding the project “Clinical and laboratorial profile of horses after voluntary ingestion of *Marsilea* sp.”, under the charge of João Ricardo Dittrich, in the terms it was presented (use of 4 animals), was approved by the Animal Use Ethics Committee of the Agricultural Sciences Campus of the Universidade Federal do Paraná (Federal University of the State of Paraná, Southern Brazil) during session on August 21, 2012.

Curitiba, 21 de agosto de 2012.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to read 'P. Schmidt'.

Patrick Schmidt
Presidente

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to read 'Rosangela Locatelli Dittrich'.

Rosangela Locatelli Dittrich
Vice-Presidente

APÊNDICE 1 – FORMULÁRIO 1: CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

Proprietário:

Data: / /

Área da propriedade:

Espécie animal:

() Bovinos Quantos? Função:

() Equinos Quantos? Função:

() Quantos? Função:

CARACTERIZAÇÃO DA PASTAGEM:

Área da pastagem:

Tipo de manejo: () rotacionado () contínuo () em faixas () outro

Espécie vegetal predominante:

Nível de degradação: ()0 ()1 ()2 ()3 ()4

Tem acesso a áreas de mata?

Observada a presença de plantas tóxicas na pastagem ou nas proximidades?

() Sim () Não

Quais?.....

.....

Outras fontes de alimentação do animal

() concentrado () sal mineral () rolão de milho

() volumoso conservado Qual? ()

outros:

Observações:.....

.....

.....

APÊNDICE 2 - FORMULÁRIO 2: OCORRÊNCIA DE INTOXICAÇÕES

Produtor:				
Data: / /				
Planta tóxica	Qual espécie animal afetada (is) (s) (is) (s)?	Em que época do ano ocorreram os surtos?	Quantos casos houve no último ano?	Observações

APÊNDICE 3 - FORMULÁRIO 3: RELATOS DE CASOS

(A ser aplicado quando o produtor se dispuser a detalhar os casos e como anamnese)

Nome do entrevistado:

Data: / /

- 1- Qual a planta envolvida?
- 2- Quando o surto ocorreu?
- 3- Em que época do ano ocorreu?
- 4- Qual espécie foi afetada? Havia outras espécies no local que não foram afetadas?
- 5- Qual o tipo de produção da propriedade?
- 6- Em que tipo de área se encontrava o animal?
- 7- Quais os sinais clínicos?
- 8- Quantos adoeceram?
- 9- Quantos morreram?
- 10- Quantos se recuperaram?
- 11- Foi feito algum tratamento? Qual?
- 12- Qual a duração da doença?
- 13- Houve modificação no manejo antes ou depois do surto?
- 14- Foram observadas lesões nos animais mortos? Quais?
- 15- Quais suspeitas foram levantadas sobre a etiologia da doença em questão?
- 16- Foram tomadas medidas para prevenção?

APÊNDICE 4 - EXAMES LABORATORIAIS

Em oito das propriedades visitadas, os casos clínicos relatados foram excluídos do estudo porque a descrição epidemiológica não era compatível com intoxicação, porque os relatos não eram demasiadamente imprecisos, ou porque os casos foram descartados após realização de exames laboratoriais. Os exames laboratoriais realizados estão descritos a seguir.

Apenas um exame foi realizado em animal com suspeita comprovada. Um bovino com sinais clínicos e histórico compatível com hematúria enzoótica em uma propriedade de Rio Branco do Sul teve a urina coletada e a presença de hematúria confirmada após centrifugação em laboratório. Outros animais apresentando sinais clínicos de hematúria enzoótica bovina foram encontrados em várias propriedades de Rio Branco do Sul, porém devido ao não consentimento dos produtores para a realização de exames laboratoriais ou à ausência de instalações adequadas para coleta de amostras de sangue ou urina desses animais, não pode ser realizada a confirmação laboratorial, tendo o diagnóstico se baseado na avaliação clínica dos veterinários do município, nas características epidemiológicas e na presença da planta nas pastagens.

CASO 1: Propriedade localizada em Campo Largo, com histórico recente de morte de cinco borregos e uma ovelha durante o verão, após apresentarem sialorreia, anemia, timpanismo e edema submandibular. A suspeita do médico veterinário responsável era da associação entre parasitoses intestinais e a ação de alguma planta tóxica. Não foram encontradas plantas tóxicas na pastagem, que era composta por pasto nativo. O terreno era muito úmido e os animais recebiam anti-helmíntico regularmente. A hipótese de intoxicação foi inicialmente descartada, porém cerca de um mês após a visita, ocorreu a morte de mais um animal que foi necropsiado pelo próprio veterinário e, a pedido deste teve amostras de intestino, fígado e rins encaminhadas para histopatologia, juntamente com as amostras de sangue para hemograma de cinco animais, escolhidos entre os mais fracos do rebanho, também coletadas pelo próprio veterinário. A histopatologia revelou múltiplos granulomas na submucosa do intestino e no parênquima hepático compatíveis com migração parasitária. Os dois órgãos apresentavam autólise

moderada, enquanto o rim não pode ser avaliado devido à autólise acentuada. Os resultados dos hemogramas estão apresentados na TABELA 7.

RESULTADO DOS HEMOGRAMAS DOS ANIMAIS DA PROPRIEDADE LOCALIZADA EM CAMPO LARGO

	Ovino 01	Ovino 02	Ovino 03	Ovino 04	Ovino 05	Referência
Hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$):	11,76	6,91*	12,23	7,11*	7,63*	8,0 a 16,0
Hematócrito (%):	33	18*	32	22*	17*	24-50
Hemoglobina (g/dL):	9,7	4,6*	8,8	7*	5,6*	8,0 a 16,0
Proteínas totais (g/dL):	6,4	5,8*	7,4	6,8	7	6,0 a 7,5
Fibrinogênio (g/dL):	0,2	0*	0,2	0,2	0,2	0,1 a 0,5
Plaquetas (milhares/mm):	225	241	174*	95	561	200 a 750
Leucócitos totais ($/\mu\text{L}$):	7100	7600	7100	11700	4700	4000 a 12000
Segmentados ($/\mu\text{L}$):	4047	5092	4828	7605	2491	700 a 6000
Bastonetes ($/\mu\text{L}$):	71	0	0	0	47	Raros
Linfócitos ($/\mu\text{L}$):	1704*	2204	2201	3393	1504*	2000 a 9000
Eosinófilos ($/\mu\text{L}$):	781	152	71	585	517	0 a 1000
Monócitos ($/\mu\text{L}$):	497	152	0	117	141	0 a 750
Basófilos ($/\mu\text{L}$):	0	0	0	0	0	0 a 300

*Resultados com alteração

Os resultados permitiram concluir que se tratava realmente de um caso de parasitose intestinal, sendo descartada a possibilidade de intoxicação.

CASO 2: Propriedades localizada em Araucária, foi indicada pelos veterinários como suspeita de fotossensibilização. Dos 15 animais da propriedade, 14 animais apresentavam a lesões, que possuíam semelhança com lesões fúngicas, e haviam começado a se desenvolver há cerca de seis meses. Os animais pastavam em áreas de campo nativo e em áreas pantanosas, que levava os veterinários a suspeitarem também da ocorrência de fasciolose nos animais. Na pastagem encontrou-se *Senecio brasiliensis*, porém em pouca quantidade. Foram selecionados duas vacas e um bezerro para coleta de sangue para realização de hemograma e perfil hepático (TABELA 8).

RESULTADO DOS HEMOGRAMAS DOS ANIMAIS DA PROPRIEDADE LOCALIZADA EM ARAUCÁRIA

	Bezerro	Vaca 01	Vaca 02	Referência
Hemácias (x10 ⁶ /μL):	7,11	5,81	5,22	5,0-10,0
Hematócrito (%):	28	29	23*	24-46
Hemoglobina (g/dL):	8,7	9	7,2*	8,0-15,0
Proteínas totais (g/dL):	6,8*	7,4	7,6	7-8,5
Plaquetas (milhares/mm):	819*	551	471	100-800
Leucócitos totais (/μL):	12200*	11000	9600	4,0-12,0
Segmentados (/μL):	6710*	3630	1728	600-4000
Bastonetes (/μL):	0	0	0	0-120
Linfócitos (/μL):	4148	5500	6240	2500-7500
Eosinófilos (/μL):	976	1650	1344	0-2400
Monócitos (/μL):	366	220	288	25 a 840
Basófilos (/μL):	0	0	0	0-200
AST:	106,3	93,6	85,3	78-132
GGT:	17,3	21,9*	18,2*	6,1-17,4
FA:	78,6	810,6*	440,5	0-488

*Resultados com alteração

O aumento de GGT observado nos dois animais adultos é o único indicativo de uma possível alteração hepática que seria observada em caso de fotossensibilização hepatógena. Porém, essa alteração pode estar relacionada também a suspeita de fasciolose. Tomando por base não apenas os exames, mas principalmente as características clínicas e epidemiológicas, a suspeita de intoxicação por plantas foi descartada.

CASO 3: Propriedade localizada em Araucária, apontada como suspeita de fotossensibilização. Uma vaca adulta apresentava descamações e eritema em orelhas, focinho, dorso e tetos há uma semana, porém as lesões não eram típicas de fotossensibilização. O veterinário tentara tratamento com protetores hepáticos sem obter sucesso. No pasto foram encontradas *Senecio brasiliensis* e *Lantana camara* em pequenas quantidades. O hemograma e o perfil hepático apontaram apenas aumento de GGT (24,1 UI/L). Buscou-se contato com o produtor novamente,

no entanto este alegou que o animal já estava totalmente recuperado. Diante da impossibilidade de diagnóstico conclusivo, o caso foi descartado.

CASO 4: Propriedade localizada em Araucária com histórico de morte de dois bezerros com secreção nasal e anorexia. Apenas *Senecio brasiliensis* foi encontrado nas pastagens. No hemograma e perfil hepático não foram observadas alterações. Não havendo assim sinais que justificassem a suspeita de intoxicação, o caso foi descartado.

VITA

Médica Veterinária formada pela Universidade Federal do Paraná (2014).