

EPIDEMIOLOGIA DE INTOXICAÇÕES DE HERBÍVOROS POR PLANTAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA, PARANÁ

(Epidemiology of plant poisoning in herbivores in municipalities in the Metropolitan
Region of Curitiba, Paraná, Brazil)

Juliana Skalski¹, João Ricardo Dittrich

¹Correspondência: julianaskalski@gmail.com

RESUMO: Com o objetivo de conhecer os problemas ocasionados por plantas tóxicas na região e as situações em que estes acontecem, realizou-se um levantamento na Região Metropolitana de Curitiba 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, acesso a áreas de mata e manejo inadequado das pastagens. Os entrevistados relataram intoxicações por *Pteridium aquilinum*, *Brachiaria* spp, *Prunus sphaerocarpa*, *Lantana camara*, *Sida carpinifolia* e fotossensibilização por plantas não identificadas. Perceberam-se dificuldades na realização do diagnóstico e prevenção pelos veterinários e produtores. Entende-se que a solução exige capacitação dos profissionais para melhor diagnóstico e orientação técnica aos produtores sobre plantas tóxicas e manejo nutricional e das pastagens.

Palavras-chave: Plantas tóxicas, doenças de ruminantes, doenças de equinos

ABSTRACT: To understand the problems caused by poisonous plants in the region 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, access to forest areas and inadequate management of pastures. It was described poisoning by *Pteridium aquilinum*, *Brachiaria* spp, *Prunus sphaerocarpa*, *Lantana camara*, and *Sida carpinifolia*, photosensitization by unknow plant(s). It was noted that both veterinarians and farmers have difficulties in diagnosing and preventing poisonings. It is understood that the solution requires professional training to better diagnosis and technical guidance to farmers on toxic plants and nutritional and pastures management.

Key Words: Poisonous plants, ruminants diseases, horses diseases

INTRODUÇÃO

As intoxicações por plantas são importantes causas de perdas diretas e indiretas nos rebanhos brasileiros (PESSOA et al., 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, o que impede a associação entre a ingestão de uma planta e os prejuízos resultantes, levando a um diagnóstico incorreto (SPINOSA et al., 2008).

Apesar de o Brasil possuir mais de 130 plantas reconhecidas como tóxicas (PESSOA et al., 2013), deve-se lembrar que a flora apresenta uma distribuição regional. 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 conhecimento das plantas tóxicas de cada região pode facilitar o diagnóstico, contribuir na determinação de estratégias de prevenção e de 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 as 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 da presença de plantas tóxicas e com características das propriedades.

MATERIAL E MÉTODOS

O clima da região onde a pesquisa foi realizada é classificado como Cfb segundo Köppen_clima temperado, com verão ameno com chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca e a temperatura média do

mês mais quente inferior a 22°C. Precipitação de 1.100 a 2.000 mm, geadas severas e frequentes, num período médio de ocorrência de dez a 25 dias anualmente. A vegetação original da região é de Floresta Ombrófila Mista, com manchas de campos limpos. (MAACK, 2002).

O trabalho foi realizado entre abril de 2014 e julho de 2015. Inicialmente buscou-se contatar veterinários autônomos e das secretarias de agricultura dos municípios de Araucária, Campo Largo, 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 durante o período de estudo. Somente houveram indicações em Araucária, Campo Largo, Mandirituba, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais. Em Piraquara os veterinários não souberam informar sobre problemas com plantas tóxicas.

As propriedades indicadas foram visitadas. Informações sobre tipo de exploração da propriedade, área da propriedade e da pastagem, número de animais, tipo de manejo das pastagens e constituição da 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.

As pastagens foram percorridas em zigue-zague e nas áreas próximas a cercas e áreas de mata para verificar a presença de plantas tóxicas. O nível de conservação ou degradação das pastagens foi estabelecido com a seguinte escala, adaptada de SPAIN & GUALDRÓN (1991): grau 0 para pastagens sem parâmetros limitativos e

sem degradação; grau 1 para pastagens com baixo vigor e qualidade e deterioração leve; grau 2 para baixo vigor e qualidade mais população reduzida e degradação moderada; grau 3 para pastagens com as características do grau 2 acrescidas à presença de plantas invasoras, com deterioração forte; e grau 4 para a presença das características do grau 3 associadas à existência de cupinzeiros ou formigueiros, solo descoberto e erosão, constituindo degradação muito forte. Quando o nível de degradação da pastagem era diferente entre os piquetes, adotou-se o valor referente à maior área.

Os dados sobre históricos de intoxicações foram coletados por entrevistas com os produtores e veterinários, com foco na espécie de planta tóxica, na espécie animal atingida e número de casos no último ano, embora outras informações tenham sido anotadas sempre que os informantes estivessem dispostos a detalhar os casos. Para isso, foram utilizados formulários adaptados de SILVA et al., 2006.

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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

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 nove propriedades (quatro em Mandirituba, três em Araucária, uma em Campo Largo e uma em São José dos Pinhais) a suspeita de intoxicação foi descartada com base nas informações epidemiológicas ou porque as informações obtidas foram consideradas insuficientes. Os dados aqui presentes referem-se às 23 propriedades restantes.

O tamanho das propriedades visitadas variou muito, sendo a área média de 123,4 ha, com um desvio padrão de 126,0. De mesmo modo, a área de pastagem dentro das propriedades teve média de 79,7 ha, com desvio padrão de 94,1. Em 23 propriedades havia criação de bovinos (em média 69,9 animais por propriedade, com desvio padrão de 60,4), em sete de equinos ou asininos (média de animais por propriedade $3,8 \pm 2,9$), em quatro de bubalinos ($123,7 \pm 113,1$) e em duas de ovinos (41 ± 9). Obviamente, os altos desvios padrão impediram a avaliação adequada da lotação animal (número de animais/área de pastagem) nas propriedades estudadas, que teve uma média alta, de 2,48, porém com desvio padrão de 1,08. Lotações elevadas em pastagens 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 et al., 2013).

Dentre as propriedades pesquisadas, 14 se dedicavam à pecuária de corte, cinco propriedades produziam leite e quatro trabalhavam tanto com animais de corte como de leite. Sistemas de pastejo rotacionados e contínuos foram observados em todos os locais pesquisados sem que houvesse predomínio de um tipo de sistema ou relação com alguma característica das propriedades.

As informações relativas ao manejo nutricional das propriedades

estão apresentadas na tabela 1. O número de propriedades em que a alimentação dos animais era constituída somente pela pastagem e por sal mineral, ou somente pela pastagem, aponta uma grande dependência da qualidade da pastagem para proporcionar uma alimentação adequada aos animais. Destacou-se o fornecimento de “rolão de milho” (espiga de milho triturada, com sabugo, grãos e palha), por ser um alimento de baixo valor nutricional, utilizado pelos produtores dessa região por limitações financeiras ou falta de informação sobre alternativas de melhor qualidade. A ausência de uma alimentação balanceada aumenta o risco de intoxicação, pois os animais buscarão suprir suas necessidades nutricionais com o que encontrarem no ambiente, 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, TOKARNIA et al., 2012; PESSOA et al., 2013).

Tabela 1 - Manejo nutricional nas propriedades pesquisadas

Alimentação fornecida	Número de propriedades
Somente pasto	2
Pasto + sal mineral	12
Pasto + sal mineral + concentrado	6
Pasto+ rolão de milho	1
Pasto + concentrado + sal mineral + rolão de milho	1
Pasto + concentrado + sal mineral + silagem	1

O grau de degradação (Tabela 2) na maioria das propriedades foi classificado como 3, estado que permite que espécies invasoras se aproveitem de falhas no manejo para se estabelecer, incluindo espécies tóxicas como *Senecio* spp e *P. aquilinum*. Por outro lado, 7 das 8 pastagens com graus de degradação 0 ou 1 eram baseadas em *Brachiaria brizantha* ou *B. decumbens*, cujo efeito alelopático (SOUZA et al., 2006) e ampla cobertura do solo (FONSECA & MARTUSCELLO, 2010) podem contribuir para um domínio sobre as invasoras.

Tabela 2 - Grau de degradação das pastagens nas propriedades pesquisadas

Grau de degradação	Número de propriedades
0	2
1	6
2	1
3	12
4	2

Em 20 das propriedades os animais tinham acesso a áreas 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.

As forrageiras predominantes encontradas nas propriedades visitadas estão dispostas na Tabela 3. 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 as gramíneas do gênero *Axonopus* sp possuem baixo valor nutricional, enquanto as espécies de braquiária são dependentes da qualidade do solo para apresentar boa qualidade 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 e frequência absoluta

Espécies	Número de propriedades
<i>Axonopus</i> sp.	4
<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	2
<i>Axonopus</i> sp. + <i>Paspalum</i> sp.	2
<i>Axonopus</i> sp. + <i>Hemarthria altissima</i>	1
<i>Axonopus</i> sp. + <i>Avena strigosa</i>	1
<i>Avena strigosa</i> + <i>Vicia sativa</i>	1
<i>Eragrostis plana</i>	1

A partir dessas informações sobre as propriedades, é possível identificar uma série de características recorrentes entre elas que contribuem para o risco de intoxicações por plantas: lotações de pastagem elevadas,

fornecimento de alimentos de baixa qualidade, degradação de pastagens, presença de plantas invasoras, acesso a áreas de mata, e uso de forrageiras de baixa qualidade nutricional. Em conjunto e associados à presença de espécies vegetais tóxicas, esses fatores criam um ambiente propício para que os animais tenham contato com essas plantas, as ingiram e desenvolvam sinais clínicos. Essas características também apontam os aspectos do manejo que devem ser corrigidos para profilaxia das intoxicações.

As plantas tóxicas encontradas nas propriedades visitadas foram *Sida* spp (em 20 propriedades), *Senecio brasiliensis* (em 15), *Pteridium aquilinum* (13), *Prunus sphaerocarpa* (10), *Brachiaria decumbens* (9), *Brachiaria brizantha* (9), *Lantana camara* (8), *Senna occidentalis* (5), outras espécies do gênero *Senecio* sp (3), e *Crotalaria* sp (1). Observou-se que as espécies mais comuns não necessariamente foram apontadas como problema; é o caso de *Senecio brasiliensis*. Causa comum de intoxicações no sul do Brasil (TOKARNIA et al, 2012), não houveram relatos de intoxicação por essa espécie, o que pode ser devido tanto a real ausência de intoxicações, como a falhas de diagnóstico, já que os sinais da intoxicação são pouco específicos.

Em relação às intoxicações relatadas, em nove propriedades (39,13%) houveram relatos de intoxicação por mais de uma espécie vegetal, totalizando 32 surtos. Surto de hematuria enzoótica bovina por *Pteridium aquilinum* ("samambaia") foram citados em bovinos em 13 propriedades e diátese hemorrágica pela mesma planta em bovinos foi relatada em um local. Na maioria das propriedades com casos de hematuria enzoótica a ocorrência da enfermidade foi relatada como esparsa, porém quatro produtores estimaram que entre 10 e 50% do rebanho tenha apresentado

sinais clínicos no último ano, todos no município de Rio Branco do Sul, onde vários pecuaristas admitiram estar substituindo a bovinocultura pela bubalinocultura para tentar contornar os prejuízos causados pela enfermidade. Apesar de *P. aquilinum* ser há muito reconhecida como tóxica pela ciência e amplamente estudada, ainda foi o problema mais comum, envolvida em 43,8% dos casos pesquisados. Muitos produtores disseram não saber que a espécie é tóxica, ou não acreditar em sua toxicidade, nem sabiam que pode ser controlada com calagem do solo (MATOS et al., 2011).

Em seis propriedades foi relatada a ocorrência de surtos fotossensibilização em bezerros (cinco em bovinos e um em bubalinos, o que corresponde a 18,8% dos casos pesquisados), com uma média de 3 casos no último ano. Todas utilizam *Brachiaria decumbens* e/ou *Brachiaria brizantha* como componentes principais das pastagens, forrageiras frequentemente associadas a surtos de fotossensibilização com essas características (SOUZA et al., 2010; MUSTAFA et al., 2012). De modo geral, os produtores não demonstravam grande preocupação com esses casos, pois normalmente terminavam em remissão espontânea. Apesar de bastante comum e conhecida na região, *Lantana camara* ("cambará" ou "lantana") só esteve envolvida em um caso de fotossensibilização (3,1% do total). TOKARNIA et al. (2012) aponta que, justamente por ser muito conhecida, muitas vezes a *Lantana camara* é indevidamente responsabilizada por casos de fotossensibilização, no entanto, os surtos causados por ela não são frequentes. Em cinco casos (15,6% do total) 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.

Intoxicação por *Prunus sphaerocarpa* (“pessegueiro-bravo”) foi relatada em cinco propriedades (15,6%), sendo quatro surtos em bovinos e um em bovinos e caprinos. A maioria dos produtores alegou saber que a espécie é tóxica e afirmou evitar o acesso dos animais à planta. Essas medidas preventivas certamente estão reduzindo a ocorrência de intoxicações por *P. sphaerocarpa*, já que a planta é muito comum na região.

Em apenas um caso (3,1% do total) o diagnóstico foi feito após exame histopatológico. O animal em questão apresentou decúbito e movimento de pedalagem e a suspeita inicial era de raiva. Após cerca de um mês do início dos sinais clínicos, o animal foi sacrificado e bulbo, ponte, mesencéfalo e 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*. O proprietário não soube informar maiores detalhes. Pequena quantidade de *Sida carpinifolia* foi encontrada na propriedade.

A não realização de exames histopatológicos ou outros exames laboratoriais pelos profissionais a campo foi uma das principais razões para o número de suspeitas de intoxicação descartadas neste estudo, por serem casos de histórico e sem evidências epidemiológicas suficientes para comprovação. Os veterinários que colaboraram com o projeto alegaram dificuldades para realizar exames complementares para confirmar o diagnóstico, mencionando fatores como custo, falta de interesse dos produtores e distância para enviar material ao

laboratório. Eles também apontaram dificuldade para identificar plantas tóxicas. Esses fatores impedem o diagnóstico preciso e a noção correta da extensão dos danos causados, comprometendo também o desenvolvimento de estratégias de controle por esses profissionais.

Do total de 32 surtos relatados, em 22 (68,75%) as plantas responsáveis, ou potencialmente responsáveis, pela intoxicação foram encontradas no local. Em dez propriedades as plantas associadas à intoxicação não foram encontradas, porém em cinco destas os produtores ou veterinários alegaram conhecer a espécie e já a terem visto na propriedade e quatro locais trabalhavam com recria e engorda, de modo que os animais já chegavam ali com o problema.

É importante destacar que foram observadas marcantes diferenças na distribuição das causas dos surtos entre os municípios pesquisados (TABELA 4). Atribuem-se essas diferenças aos diferentes microclimas e características do sistema produtivo e do manejo de cada local. Observa-se que os dados de 2005 a 2014 para a estação meteorológica do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) de Curitiba, a mais próxima dos municípios de Araucária, Mandirituba e Campo Largo registrou para a região uma 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 uma 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 uma 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 uma 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%. Essa diferença claramente influencia a distribuição das espécies vegetais e as escolhas dos produtores sobre os sistemas produtivos adotados em cada local.

Tabela 4 - Frequência de surtos por espécie vegetal por município.

Município	Intoxicação	Frequência absoluta	Frequência relativa
Araucária	Fotosensibilização (planta não identificada)	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%
Mandirituba	Fotosensibilização (planta não identificada)	4	36,4%
	<i>Pteridium aquilinum</i>	3	27,3%
	<i>Prunus sphaerocarpa</i>	3	27,3%
	<i>Lantana camara</i>	1	9,1%
Rio Branco do Sul	<i>Pteridium aquilinum</i>	10	58,8%
	<i>Brachiaria sp</i>	6	35,3%
	<i>Prunus sphaerocarpa</i>	1	5,9%

CONCLUSÃO

Fatores ligados a falhas de manejo e degradação ambiental que contribuem para a presença de plantas tóxicas e ocorrência de intoxicações foram observações recorrentes entre as propriedades visitadas, incluindo lotações de pastagem elevadas, fornecimento de alimentos de baixa qualidade, degradação de pastagens, presença de plantas invasoras, acesso á áreas de mata, e uso de forrageiras de baixa qualidade nutricional. Esses fatores podem ser corrigidos por meio de orientação técnica aos produtores. De mesmo modo, a alta prevalência de intoxicações por plantas bem conhecidas, como o *Pteridium aquilinum*, demonstra a necessidade de imbuir os produtores rurais de informação sobre estratégias de prevenção. O diagnóstico e controle das intoxicações na região também são afetados pelas dificuldades apontadas pelos veterinários para reconhecer plantas tóxicas e realizar exames complementares, especialmente histopatológicos. Entende-se, assim,

que o caminho para redução dos prejuízos causados por plantas tóxicas na região inclui maior treinamento dos veterinários no diagnóstico de intoxicações e identificação de plantas, facilitar a logística para realização de exames complementares, e a orientação técnica aos produtores sobre plantas tóxicas e manejo nutricional e das pastagens.

NOTAS INFORMATIVAS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais do setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, sob protocolo 034/2014.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, R.R.; SILVA, I.P.; RIBEIRO FILHO, M.R. et al. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinaria Brasílica**, v. 1, n. 1, p. 1–7, 2007.
- COOK, B.G.; PENGELLY, B.C., BROWN, S.D. 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: 19/10/2015
- FONSECA, D.M. ; MARTUSCELLO, J.A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Ed. UFV, 2010. 537p.
- MAACK, R. **Geografia Física do Paraná**. 3ª edição. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002. 350p.
- MATOS, F.J. DE A.; LORENZI, H.; SANTOS, L.F.L. et al. **Plantas tóxicas: estudos de fitotoxicologia química de plantas brasileiras**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011. 256p.
- MUSTAFA, V.S.; MOSCARDINI, A.R.C.; BORGES, J.R.J. 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.; VILLALBA, J.J.; DZIBA L.E. et al. Linking herbivore experience, varied diets, and plant biochemical diversity. **Small Ruminant Research**, v. 49, n. 3, p. 257–274, 2003.
- SILVA, D. M.; RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R.M.T. 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 (2005-2015). 2015.
- SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MARTINS, D. 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.; RIET-CORREA, F.; BRUM, K.B. et al. Intoxicação por *Brachiaria* spp. em bovinos no Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 12, p. 1036–1042, 2010.
- 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.; GÓRNIK, S.L.; NETO, J.P. et al. **Toxicologia Aplicada à Medicina Veterinária**. Barueri, SP: Manole, 2008.
- TOKARNIA, C. H.; BRITO, M.F.; BARBOSA, J.D. et al. **Plantas tóxicas do Brasil para animais de produção**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Helianthus, 2012. 566p.