Avaliações hematológicas, bioquímicas e de urinálise, em fêmeas Nelore, originadas de propriedades rurais com e sem a presença de samambaia (*Pteridium arachnoideum*) nas pastagens

Maira Salomão Fortes¹, Wilmar Sachetini Marçal^{2*}, Mara Regina Stipp Balarin³, André Hiroshi Quadros Watanabe⁴

¹Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Londrina, Paraná, Brasil.

²Universidade Estadual de Londrina, Docente, Departamento de Clínicas Veterinárias, Londrina, Paraná, Brasil.

³Universidade Estadual de Londrina, Docente, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Londrina, Paraná, Brasil.

⁴Universidade Estadual de Londrina, Graduando em Medicina Veterinária, Londrina, Paraná, Brasil.

*Autor para correspondência: wilmar@uel.br

RESUMO. A *Pteridium arachnoideum*, anteriormente classificada como *Pteridium aquilinum*, popularmente conhecida por samambaia, é um dos vegetais tóxicos mais preocupantes em vários países, incluindo o Brasil. Pesquisadores brasileiros caracterizaram, experimentalmente, três formas clínicas das doenças causadas pela ingestão de samambaia pelos bovinos: Diátese Hemorrágica, Hematúria Enzoótica dos Bovinos e Carcinomas Epidermóides do Trato Digestivo Superior. No presente trabalho estudaram-se os valores hematológicos, bioquímicos e urinálise de três diferentes fases do desenvolvimento animal: 56 bezerras, 58 novilhas e 55 vacas providas de propriedades rurais com características zootécnicas semelhantes e com a presença ou não da samambaia. Pelos resultados houve uma queda significativa nos valores do volume globular, hemoglobina e número de hemácias nas bezerras provenientes da propriedade rural com presença de samambaia. Porém, para o grupo de vacas e novilhas houve uma queda somente no número de hemácias, comparadas ao grupo de animais provenientes de propriedades rurais sem a presença de samambaia. O número de plaquetas foi significativamente superior em todas as faixas etárias nos animais provenientes de propriedades rurais com samambaia. Não houve alterações significativas no leucograma, em ambos os grupos, indicando que não havia, em nenhuma das três categorias, resposta inflamatória sistêmica.

Palavras chave: bovinos, desenvolvimento animal, hematúria enzoótica

Hematological, biochemical and urinalysis evaluations in females Nelore from farms with and without the presence of bracken fern (*Pteridium arachnoideum*) in pastures

ABSTRACT. The *Pteridium arachnoideum*, previously classified as *Pteridium aquilinum*, popularly known as bracken fern, is one of the most preoccupying poisonous vegetables in several countries, including Brazil. Brazilian researchers characterized, experimentally, three clinic forms of diseases caused by bracken fern to cattle: bleeding diathesis, bovine enzootic hematuria and squamous cell carcinoma in the upper digestive tracts. In the present work were studied the hematological, biochemical and urinalysis values of three different phases of the animal development: 56 calves, 58 heifers and 55 cows from farms with similar zootechnical characteristics and with and without the presence of bracken fern. From results there was a significant fall in the values of the globular volume, hemoglobin and number of red blood cells in the calves from farms with the presence of bracken fern. However, for the group of cows and heifers there was a fall only in the number of red blood cells, compared to the group of animals from farms without the presence of bracken fern. The number of platelets was significantly superior

in all of the age groups of animals from farms with bracken fern. There were no significant alterations in the leucocyte count, in both groups, indicating that there was no systemic inflammatory response in any of the three categories.

Keywords: animal development, cattle, enzootic hematuria

Introdução

Os níveis produtivos do rebanho brasileiro sofrem ingerências relacionadas à alimentação animal, precisamente pela ingestão de vegetais tóxicos, com a *Pteridium arachnoideum*, anteriormente classificada como *Pteridium aquilinum*, planta tóxica encontrada em quase todas as regiões brasileiras, popularmente conhecida por samambaia. No estado do Paraná essa planta tem sido responsável por expressivas perdas aos pecuaristas, pois os bovinos intoxicados, especialmente vacas, evoluem para um quadro clínico de hematúria com emaciação.

[Jean-Blain et al. \(1987\)](#) descreveram que a modificação mais importante observada na toxidez pela samambaia é a anemia. Todavia, é importante destacar que na planta há um princípio tóxico que causa também anemia aplástica, ou seja, afeta a medula óssea produtora de novas células sanguíneas.

A demonstração clínica de hematúria e a aplasia medular em vacas tem sido um desafio para pesquisadores, pois além de tentar cessar a urina sanguinolenta, é preciso recuperar a produção de novas células sanguíneas. Por essa razão é evidente a susceptibilidade a doenças oportunistas ([Pinto et al., 2004](#)), causando emaciação ([Marçal et al., 2001](#)), originadas pela trombocitopenia e leucopenia ([Hayashi et al., 1981](#), [Campo et al., 1994](#), [Smith et al., 2000](#)), mesmo que clinicamente só exista a microhematúria ([Rajendran et al., 1983](#)).

Nas áreas endêmicas com presença da *Pteridium arachnoideum*, a urinálise tem sido utilizada como método de triagem ao se estabelecer protocolo terapêutico, atualmente também com fitoterápicos ([Higashi et al., 2014](#)), tentando frear o emagrecimento progressivo e a morte. Nos estudos clínicos relacionados à toxidez pela samambaia em bovinos, além da urinálise, é fundamental também que as avaliações sejam mensuradas pelo hemograma e bioquímica sanguínea. Estudos e pesquisas de triagem, comparando animais com e sem hematúria, verificaram que 8% dos animais aparentemente saudáveis apresentavam eritrócitos no sedimento urinário sugerindo que esse fato

representaria um estágio pré-clínico da Hematúria Enzootica Bovina (HEB), segundo [Hopkins \(1987\)](#).

[Singh et al. \(1973\)](#) estudaram as alterações hematológicas e bioquímicas de bovinos com HEB e verificaram considerável redução no hematócrito e hemoglobina, com anemia progressiva, devido à perda contínua de sangue pela urina, além de moderado grau de linfocitose e neutropenia. Os autores também observaram diminuição dos níveis de cálcio e fósforo séricos e valores aumentados da creatinina sérica. [Ghargariu et al. \(1990\)](#) relataram algumas alterações hematológicas e bioquímicas do sangue e urina em vacas em uma área de HEB. As análises sanguíneas e séricas dos animais com hematúria revelaram anemia e aumento da gamaglutamiltransferase (GGT), de cálcio e magnésio, porém nível normal para fósforo. [Falbo et al. \(2005\)](#) não encontraram alterações significativas no hemograma de vacas com hematúria, mas foram detectados hipocalcemia, nível normal de fósforo e proteinúria. Neste estudo foram avaliados bovinos, nascidos e criados no Estado do Paraná. [Sánchez-Villalobos et al. \(2006\)](#) encontraram anemia, hipoproteinemia e hipoalbuminemia, além de valores baixos de potássio, cálcio e fósforo para as vacas com HEB, destacando a forte relação tóxica com a aplasia medular.

Neste trabalho, avaliaram-se fêmeas da raça Nelore, em diferentes faixas etárias, expostas ou não a planta *Pteridium arachnoideum*, mensurando valores de hemograma, bioquímica clínica e urinálise, objetivando caracterizar o perfil clínico de animais intoxicados e sua estreita relação com o consumo natural da samambaia, onde ela existia.

Material e Métodos

Para a realização da pesquisa, procedeu-se um ensaio laboratorial com amostras de sangue e urina de dois grupos de bovinos da raça Nelore, criados em duas propriedades rurais com características zootécnicas semelhantes, com pastagens compostas por *Brachiaria decumbens* e

fornecimento de sal mineral à vontade em cochos cobertos. Cada animal constituiu uma repetição dentro do delineamento experimental, observando assim, as diferenças dentro de cada categoria, em propriedades rurais com e sem a presença de samambaia. A pesquisa recebeu análise e aprovação do Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEEA) da Universidade Estadual de Londrina, sob processo de número 17142.

O primeiro grupo era composto por animais saudáveis, nascidos e criados em propriedade rural isenta de samambaia (controle), localizada no município de Londrina – Paraná, com altitude de 585 metros, Latitude de 23°19'11"S Longitude de 51°09'12"W. O segundo grupo foi composto por animais com hematúria ou microhematúria, nascidos e criados em propriedades rurais infestadas por samambaia, localizadas no município de São Jerônimo da Serra – Paraná, com altitude de 976 metros, Latitude de 23°43'06" S Longitude de 50°43'48" W, local com elevadas prevalências de casos clínicos de HEB.

Do ponto de vista metodológico foram avaliadas as três fases distintas do desenvolvimento da raça, sendo primeira fase: bezerras (5 a 7 meses de idade); segunda fase: novilhas (15 a 24 meses de idade) e terceira fase: vacas (com mais de 36 meses de idade). Foram utilizadas 26 vacas saudáveis e 29 doentes, 29 novilhas saudáveis e 29 doentes e 27 bezerras saudáveis e 29 doentes, respectivamente.

Para realização do hemograma foi colhido 5 ml de sangue pela veia coccígea média, por meio de agulhas descartáveis e tubos a vácuo contendo EDTA, sem necessidade de contenção rígida dos animais. Para a bioquímica clínica, colheu-se 10 ml de sangue, por meio de agulhas descartáveis e tubos comerciais a vácuo contendo heparina (5000UI/ ml). Para mensuração de cálcio, magnésio, fósforo e fosfatase alcalina pelo método cinético, a determinação ocorreu pelo equipamento automático Airone 2000.

Foram colhidas amostras de 10 ml de urina, durante micção espontânea estimulada por leve massagem vulvar, após higiene com papel toalha descartável. As amostras foram submetidas a exame físico, químico e análise do sedimento. No exame físico caracterizou-se o volume, a cor, aspecto, odor e densidade. O exame químico fez-se através de tiras reagentes comerciais, analisando-se o conteúdo de proteína,

urobilinogênio e hemoglobina. A análise do sedimento urinário foi realizada para pesquisa de microhematúria, detectada pela presença de eritrócitos na urina ([Marçal et al., 2001](#)).

As urinálises foram realizadas seguindo a técnica descrita por Addis e citada por [Levinson & MacFate \(1962\)](#) e [Vallada \(1981\)](#). As amostras foram centrifugadas a 1800 rpm durante cinco minutos, desprezando-se o sobrenadante (9 ml), restando 1ml de urina mais os sedimentos. Foi realizada em seguida, a homogeneização e o preenchimento da câmara de *Neubauer*, utilizando microscópio óptico em aumento de 400X, para a contagem das células presentes no quadrante central da câmara ([Marçal et al., 2001](#)).

Para a realização das análises estatísticas de todos os dados foi usado o programa SAEG – Sistema de Análise Estatística e Genética, versão 8.1 da Fundação Arthur Bernardes da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

Resultados e Discussão

A avaliação dos resultados, bem como a interpretação das análises estatísticas das três categorias animais avaliadas, está apresentada na [Tabela 1](#). Na [Tabela 2](#) são apresentados os valores do leucograma e na [Tabela 3](#) os valores da bioquímica sanguínea. Os resultados da urinálise estão demonstrados na [Tabela 4](#).

Observou-se uma diminuição nos valores do hematócrito, hemoglobina e número de hemácias para bezerras provenientes de propriedade rural com presença de samambaia ([Tabela 1](#)), comparadas ao grupo controle. Todavia, essa diminuição não teve relação com a presença de hemácias na urina ([Tabela 4](#)). Esses resultados coincidem com os dados observados por [Singh et al. \(1973\)](#) e com [Sanchez-Villalobos et al. \(2004\)](#) que, em seus estudos verificaram uma considerável redução no hematócrito, hemoglobina e no número de hemácias, havendo assim, uma tendência a desenvolvimento de anemia, devido à perda contínua de hemácias.

Para o grupo de novilhas e vacas, houve uma queda significativa no número de hemácias comparadas ao grupo controle ([Tabela 1](#)), tendo correlação com a presença de hematúria nas vacas ([Tabela 4](#)). O mesmo observaram [Jean-Blain et al. \(1987\)](#) que descreveram que o aspecto mais importante no quadro é a anemia, aspecto que contraria o trabalho de [Hopkins \(1987\)](#) que descreveu que os resultados do volume globular, do número de hemácias e da concentração de

hemoglobina, não indicaram alterações significativas quando comparado com vacas não afetadas pela hematúria.

Para os valores de volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) houve diferenças significativas dentro de cada categoria entre as propriedades rurais, porém esses valores permaneceram dentro dos valores de índices normais.

O número de plaquetas foi maior estatisticamente a 1 % em todas as faixas etárias nos animais provenientes de propriedades rurais com samambaia em relação ao grupo controle. Isso pode ter ocorrido em função da perda contínua de sangue com a tentativa de compensação dessa perda pelo animal, contrariando [Hayashi et al. \(1981\)](#) que relataram que a diminuição na contagem plaquetária nos animais doentes, estava associada à diminuição na contagem de megacariócitos, comprovada pela punção de medula óssea. Concordando com trabalho realizado por [Smith et al. \(2000\)](#) e [Sanchez-Villalobos et al. \(2004\)](#), as alterações no leucograma permaneceram dentro dos valores de referência e as diferenças entre os grupos de

animais são e doentes, poderia se relacionar com uma imunossupressão causada pelo metabólito Ptaquilosídio. Os resultados apresentaram-se diferentes dos avaliados por [Pinto et al. \(2004\)](#) que encontraram severa leucopenia e trombocitopenia nos animais doentes.

A ausência de trombocitopenia e leucopenia não nos permite sugerir a existência de uma aplasia medular comumente encontrada em animais que ingerem a *Pteridium aquilinum* e animais com HEB ([Campo et al., 1994](#), [Smith et al., 2000](#)). Estudos complementares poderão elucidar essa correlação. Todavia, é sabido que a *Pteridium arachnoideum* exerce efeitos tóxicos sobre a medula óssea, causando aplasia medular ([Marçal et al., 2001](#)).

Houve diferença nos resultados de cálcio, com valores maiores do mineral no grupo controle, mas os mesmos se encontram dentro da normalidade, segundo [Jain & Jain \(1993\)](#).

Os valores séricos de fósforo apresentaram-se inferiores no grupo originado de propriedades rurais com a presença de samambaia, para as categorias de bezerras e novilhas, concordando

Tabela 1. Valores do eritrograma em bezerras, novilhas e vacas provenientes de propriedades rurais com e sem a presença de samambaia

Variáveis	Categoria					
	Bezerra		Novilha		Vaca	
	Sem Samambaia	Com Samambaia	Sem Samambaia	Com Samambaia	Sem Samambaia	Com Samambaia
Ht (%)	36,01*±3.06	34,31*±2.93	35,15*±3.60	37,60*±3.95	29,37 ± 2.70	31,75 ± 7.51
Hb (g/dL)	13,24**±1.25	11,76**±1.35	13,04±1.29	12,48 ± 1.14	10,87 ± 1.01	10,16 ± 2.81
He (10 ⁶ /μL)	12,29**±1.38	9,22**±1.21	9,83**±0.90	8,73** ± 0.93	7,57** ± 0.79	6,45** 1.48
VCM (μ ³)	29,50**±2.52	37,64**±3.88	35,83**±2.34	43,22** ± 2.87	39,00** ± 3.08	48,70** ± 4.70
HCM (pg)	10,76**± 0.72	12,77**±1.06	13,21 **±0.76	14,31** ± 1.01	14,37* ± 1.23	15,59* ± 2.34
CHCM (%)	36,70**±1.54	33,76**±3.49	37,08**±1.05	33,49** ± 2.20	37,00** ± 1.36	32,10** ± 3.20
Plaquetas (x 10 ³ μL)	86,28**±41624.60	240,00**±147708.7	76,90**±34039.39	172,20**±56179.8	70,11**±59268.5	175,86**±102713.8

Médias seguidas de * na mesma linha para cada categoria diferem pelo teste F a 5% de probabilidade e ** diferem pelo teste F a 1% de probabilidade

Ht: hematócrito ou volume globular

Hb: hemoglobina

He: hemácias

VCM: volume corpuscular médio

HCM: hemoglobina corpuscular média

CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média

Tabela 2. Valores do leucograma em bezerras, novilhas e vacas provenientes de propriedades rurais com e sem a presença de samambaia

Variáveis	Categoria					
	Bezerra		Novilha		Vaca	
	Sem Samambaia	Com Samambaia	Sem Samambaia	Com Samambaia	Sem Samambaia	Com Samambaia
Linfócitos / μL	11106,20 $\pm$ 2679.98	11784,18 $\pm$ 6055.57	9809,51** $\pm$ 2388.98	7014,05** $\pm$ 3068.05	5366,01 $\pm$ 1454.64	5783,02 $\pm$ 2486.68
Eosinófilos / μL	186,97 $\pm$ 290.05	260,05 $\pm$ 553.86	1109,09** $\pm$ 1214.39	344,64** $\pm$ 220.00	660,48** $\pm$ 485.55	401,80* $\pm$ 421.16
Monócitos / μL	15,10** $\pm$ 54.41	256,75** $\pm$ 187.51	10,70** $\pm$ 40.01	112,18** $\pm$ 98.16	115,64** $\pm$ 19.12	3,68** $\pm$ 168.96
Segmentados / μL	4985,59* $\pm$ 1835.23	3868,58* $\pm$ 4483.00	5176,83** $\pm$ 1914.13	2543,73** $\pm$ 2032.55	3478,63 $\pm$ 1970.82	3101,17 $\pm$ 1497.12
Leucócitos / μL	16318,89 $\pm$ 3431.18	16243,10 $\pm$ 7308.63	15949,65** $\pm$ 3519.24	10023,45** $\pm$ 3447.26	9484,81 $\pm$ 2363.29	9547,24 $\pm$ 3073.54

Médias seguidas de * na mesma linha para cada categoria diferem pelo teste F a 5% de probabilidade e ** diferem pelo teste a 1% de probabilidade

com os valores encontrados por [Singh et al. \(1973\)](#) e [Ghargariu et al. \(1990\)](#) que verificaram hipofosfatemia e hipomagnesemia em animais com hematúria, discordando dos valores encontrados por [Rajendran et al. \(1983\)](#) e [Falbo et al. \(2005\)](#) que observaram valores normais para fósforo sérico em animais com HEB. Os valores baixos de cálcio e fósforo séricos têm sido descritos associados à má absorção e filtração glomerular deficiente em animais com HEB ([Mengi et al., 2001](#), [Kaneko et al., 2008](#)). [Falbo et al. \(2005\)](#), em seu trabalho, também encontraram valores de cálcio abaixo dos valores normais para animais com HEB. Os valores bioquímicos das bezerras foram diferentes entre os grupos doentes e o controle, ao contrário do trabalho de [Rajendran et al. \(1983\)](#) que, detectaram valores normais para cálcio, fósforo e magnésio séricos, para essa mesma faixa etária.

Na presente pesquisa, os valores de fosfatase alcalina diferiram entre as propriedades rurais para as bezerras e novilhas; porém apresentaram-se dentro dos valores de referência descritos por [Kaneko et al. \(2008\)](#). Por outro lado, os valores de albumina foram maiores nas bezerras e vacas no grupo controle. É conveniente enfatizar que alguns dos motivos de diminuição da albumina podem ser decorrentes da prenhez e lactação que, ao que se sabe, causam diminuição dos valores de albumina e aumentam os níveis de globulinas durante a gestação, bem como, podem determinar

perdas de albumina por disfunções renais ou lesões vesicais ([Kaneko et al., 2008](#)).

Com relação à urinálise, de acordo com [Sánchez-Villalobos et al. \(2006\)](#), o método de tiras reagentes, utilizado nesse experimento, é de alta sensibilidade e excelente especificidade. Segundo os autores, o método de exame microscópico de sedimento urinário mostra alta capacidade de classificar um animal com HEB. Ambos os exames utilizados, segundo os autores, mostram fidelidade analítica para se detectar animais doentes.

Na presente pesquisa, a urina dos animais estudados apresentaram variação no pH de 7,96 a 9,0, ocorrendo diferença significativa no grupo de bezerras e vacas, estando esses valores em concordância com os resultados encontrados por ([Jean-Blain et al., 1987](#)).

Os grupos controle de bezerras, novilhas e vacas apresentaram eritrócitos na urina, coincidindo com resultados de [Hopkins \(1987\)](#) que, comparando animais com e sem hematúria, verificou que 8% dos animais aparentemente saudáveis apresentavam eritrócitos no sedimento urinário. Nas novilhas e vacas enfermas foram encontrados macro e micro hematúria; porém no grupo das vacas o número de hemácias na urina foi maior em comparação ao grupo controle, concordando com os resultados de [Durão et al. \(1995\)](#). No exame físico, a coloração da urina do grupo de animais doentes variou de amarelo

róseo ao vermelho escuro, onde, a urina de alguns animais, apesar de ter aspecto macroscópico normal com coloração amarela, apresentou eritrócitos no exame de sedimento urinário, aspecto também destacado por [Blood et al. \(1989\)](#) em seus estudos.

Os valores dos leucócitos na urina foram superiores em todas as faixas etárias dentro de cada categoria, das propriedades com presença de

samambaia, sugerindo um processo inflamatório localizado. Ao contrário de [Hopkins \(1987\)](#) que em seu trabalho relatou que a contagem de leucócitos, não apresentou alterações significativas quando comparada a de vacas não afetadas pela hematúria. Porém, deve-se levar em consideração o método de colheita, pois na micção espontânea, pode ocorrer contaminação da urina.

Tabela 3. Valores dos testes bioquímicos de bezerras, novilhas e vacas provenientes de propriedades rurais com e sem a presença de samambaia

Variáveis	Categoria					
	Bezerra		Novilha		Vaca	
	Sem Samambaia	Com Samambaia	Sem Samambaia	Com Samambaia	Sem Samambaia	Com Samambaia
Cálcio (mg/dL)	11,12** ± 0.52	9,77** ± 1.70	10,35* ± 1.56	11,28* ± 1.72	10,90** ± 1.57	8,98** ± 1.33
Fósforo (mg/dL)	9,56** ± 1.046	6,75** ± 1.10	7,56** ± 1.21	6,65** ± 1.21	5,23* ± 1.06	6,13* ± 1.58
Magnésio (mg/dL)	2,27** ± 0.21	2,66** ± 0.43	2,51 ± 0.51	2,61 ± 0.59	2,22** ± 0.17	2,88** ± 0.55
FA	538,10** ± 200.14	296,10** ± 100.37	314,66** ± 97.97	240,88** ± 77.78	125,01 ± 58.72	117,09 ± 41.02
Albumina (mg/dL)	4,10** ± 0.61	3,25** ± 0.58	3,90 ± 0.71	3,73 ± 0.67	3,65** ± 0.70	2,95** ± 0.49
Fibrinogênio (mg/dL)	600,00 ± 25.57	544,82 ± 350.08	586,89** ± 25.36	462,07** ± 152.16	414,81 ± 221.36	375,86 ± 204.68
Proteína Plasmática (g/dL)	5,85** ± 1.79	7,10** ± 1.59	7,69 ± 1.42	7,62 ± 1.58	6,95 ± 1.33	7,31 ± 1.73

Médias seguidas de * na mesma linha para cada categoria diferem pelo teste F a 5% de probabilidade e ** diferem pelo teste F a 1% de probabilidade.

Tabela 4. Valores de urinálise em bezerras, novilhas e vacas provenientes de propriedades rurais com e sem a presença de samambaia

Variáveis	Categoria					
	Bezerra		Novilha		Vaca	
	Sem Samambaia	Com Samambaia	Sem Samambaia	Com Samambaia	Sem Samambaia	Com Samambaia
pH	8,92** ± 0.38	8,60** ± 0.33	8,93 ± 0.22	9,00 ± 0.00	9,00** ± 0.00	7,96** ± 0.54
Densidade	1016,81 ± 0.55	1014,48 ± 10.56	1012,69 ± 8.66	1019,24 ± 20.10	1012,00 ± 8.61	1016,13 ± 13.82
Proteína (mg/dL)	2,07** ± 1.07	0,65** ± 0.93	1,41* ± 1.26	0,69* ± 0.89	1,55 ± 1.12	1,79 ± 1.14
Hemáceas (x10 ³ /mL)	1,41 ± 0.19	0,03 ± 4.52	0,20 ± 0.55	202,82 ± 1076.6	0,18** ± 0.68	39043,2** ± 78504
Leucócitos (x10 ³ /mL)	0,00**	0,69** ± 0.84	0,34** ± 0.48	1,62** ± 1.59	0,70** ± 1,35	15,93** ± 24.09
Células de Bexiga	0,00**	1,55** ± 1.62	2,41 ± 1.80	1,60 ± 1.70	1,37 ± 1.24	1,38 ± 1.49

Médias seguidas de * na mesma linha para cada categoria diferem pelo teste F a 5% de probabilidade e ** diferem pelo teste F a 1% de probabilidade.

As análises do eritrograma e urinálise representaram um grande suporte para o estudo e diagnóstico da HEB, porém os valores de

leucograma e bioquímicos não mostraram diferenças para tal diferenciação de animais com e sem HEB. No eritrograma os valores de

hemoglobina e número de hemácias, nas diferentes categorias, tiveram uma visível queda, dando assim um grande auxílio na diferenciação entre as propriedades rurais. Ainda, a urinálise serviu para caracterizar bovinos com e sem HEB, mostrando animais com presença e ausência de hemácias e leucócitos na urina, aspecto fundamental na triagem de bovinos enfermos pela samambaia, com auxílio ao diagnóstico clínico a campo.

Referências Bibliográficas

- Blood, D. C., Henderson, J. A. & Radostits, O. M. (1989). *Disease caused by poisonous plants*, London.
- Campo, M. S., Jarrett, W. F. H., O'neil, W. & Barron, R. J. (1994). Latent papillomavirus infection in cattle. *Research in Veterinary Science*, 56, 151-157.
- Durão, J. F. C., Ferreira, M., Cabral, A., Peleteiro, M., Afonso, F. & Correia, J. (1995). Aspectos anatomopatológicos e clínicos da hematuria enzoótica dos bovinos. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 90, 132-136.
- Falbo, M. K., Reis, A. C. F., Balarin, M. R. S., Bracarense, A. P. F., Araújo Júnior, J. P., Okano, W. & Sandini, I. E. (2005). Alterações hematológicas, bioquímicas, urinárias e histopatológicas na intoxicação natural em bovinos pela samambaia *Pteridium aquilinum* (L.) Kühn. *Semina: Ciências Agrárias*, 26, 547-558.
- Ghargariu, S., Bale, G. & Oros, N. A. (1990). Unele modificari hematologice, biochimice sanguine si urinare la taurine intr-o-zona de hematurie enzootica. *Revista de Zootehnie Si Medicina Veterinara*, 5, 15-23.
- Hayashi, T., Yamane, O., Abe, S. & Kurose, H. (1981). Application of Jamshidi's needle to bone marrow biopsy and a diagnosis of bracken poisoning in cattle. *Journal of the Japan Veterinary Medical Association*, 34, 206-211.
- Higashi, D. F., Vanzo, D. L. & Marçal, W. S. (2014). Alternativa fitoterápica para bovinos com hematuria enzoótica. *ENEPE*. Presidente Prudente.
- Hopkins, N. C. G. (1987). Enzootic Haematurie in Nepal. *Tropical Animal Health Production*, 19, 159-164.
- Jain, N. C. & Jain, A. H. (1993). *Essentials of Veterinary Hematology*, 1st edn. Wiley-Blackwell, Davis, CA, USA.
- Jean-Blain, C., Gastellu, J. & Bringuier, P. P. (1987). Hématurie chronique de bovins: étude clinique. *Le Point Vétérinaire*, 19, 317-323.
- Kaneko, J. J., Harvey, J. W. & Bruss, M. L. (2008). *Clinical biochemistry of domestic animals*. Academic press, New York.
- Levinson, S. A. & MacFate, R. P. 1962. *Clinical Laboratory Diagnosis*.
- Marçal, W. S., Gaste, L., Netto, N. C. R., Marques, M. C. G., Fernandes, R. P. & Monteiro, A. A. (2001). Ocorrência de intoxicação aguda em bovinos pela samambaia (*Pteridium aquilinum*, L. Kuhn) no norte do Paraná-Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, 22, 139-144.
- Mengi, A. K., Nauriyal, D. C., Singh, R. & Dhand, N. K. (2001). Haematological and biochemical observations on the blood of cattle suffering from charonic bovine heamaturia. *Indian Veterinary Journal (India)*, 78, 994-996.
- Pinto, C., Januário, T., Geraldles, M., Machado, J., Lauren, D. R., Smith, B. L. & Robinson, R. C. (2004). Bovine enzootic haematuria on São Miguel Island, Azores. *Poisonous Plants and Related Toxins*, 1, 564-574.
- Rajendran, M. P., Chennakesavalu, M., Rao, C. V. N., Viraraghavan, K. & Damodaran, S. (1983). Experimental production of enzootic bovine haematuria with bracken fern. *Indian Veterinary Journal*, 60, 173-178.
- Sánchez-Villalobos, A., Alvarado, A. C. M., Villarroel, N. R., Pino, R. D., Bracho, G. D. & Sanchez, C. (2006). Validity, accuracy and coefficient of probability of the test urine reactive strips and microscopic examination of the urinary sediment in the diagnosis of bovine enzootic hematuria. *Revista Científica*, 16, 604-612.
- Sanchez-Villalobos, A., Alvarado, C. M. A., Garcia-Brachol, D., Pino-Ramirez, D., Villarroel-Neri, R. & Boscan-Ocando, J. (2004). Clinical and pathological observations in cows with bovine enzootic hematuria. *Revista Científica*, 14, 317-323.
- Singh, A. K., Joshi, H. C. & Ray, S. N. (1973.) Studies on bovine haematuria. I.

- Haematological and biochemical observations on the blood of cattle suffering from haematuria. *Indian Journal of Animal Sciences*, 43, 296-299.
- Smith, B. L., Denis, R., Lauren, D., Ruakura, H., Seawright, A., Shahin, M. & Prakash, A. S. (2000). Helechos (género Pteridium): la Toxicidad Animal y la Salud Humana. Resúmenes. *Primer Taller Internacional de Toxicosis por Plantas en Animales y Humanos*. Habana.
- Vallada, E. P. (1981). Exame quantitativo do sedimento urinário. *Manual de Exames de Urina*, 3, 89-95.
- Recebido em Abril 1, 2016*
Aceito em Maio 5, 2016
- License information:** This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.