

## Aspectos clínicos da intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron fissuratum* (Leg. Mimosoideae) em caprinos<sup>1</sup>

Fábio S. Mendonça<sup>2\*</sup>, Joaquim Evêncio-Neto<sup>2</sup>, Lígia R.M. Estevão<sup>2</sup>, Lúcio E.H. Melo<sup>3</sup>, Sílvio H. Freitas<sup>4</sup>, Laura P. Arruda<sup>4</sup>, Fabiana M. Boabaid<sup>5</sup> e Édson Moleta Colodel<sup>5</sup>

**ABSTRACT.-** Mendonça F.S., Evêncio-Neto J., Estevão L.R.M., Melo L.E.H., Freitas, S.H., Arruda L.P., Boabaid F.M. & Colodel E.M. 2010. [Clinical aspects of the experimental poisoning by the pods of *Stryphnodendron fissuratum* (Leg. Mimosoideae) in goats.] Aspectos clínicos da intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron fissuratum* (Leg. Mimosoideae) em caprinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 30(3): 203-210. Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE 52171-900, Brazil. E-mail: [mendonca@dmfa.ufrpe.br](mailto:mendonca@dmfa.ufrpe.br)

In order to confirm the susceptibility of goats to the poisoning by *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (Leg. Mimosoideae) and to characterize the clinical disease, the pods of the plant were given orally to each of eight young goats and in fractioned doses to other two. The lowest lethal dose was 10g/kg. The same dose was the lowest that induced disease. Doses of 20g/kg and 40g/kg caused pronounced clinical signs and doses of 5g/kg did not caused signs. Fractioned doses of 5g/kg during four days also caused pronounced signs. In each groups the first signs of poisoning were observed from the first day of experiments and the changes ranged from 4-25 days. The disease was characterized mainly by digestive and nervous disorders. Clinical signs were partial to complete anorexia, dehydration, decrease in ruminal activity up to atonia, tympanism, constant vocalizations, grinding of the teeth pain up on abdominal palpation, apathy, ataxia, depression, dysmetria, head and muscle tremors, weakness, difficulty in rising, sternal or lateral recumbency and death. Some goats presented extense hair loss in the skin of the dorsum; one goat presented liquid and black fetid feces. Other signs included loss of ruminal fluid during rumination, drooling, serous nasal and ocular discharges. Liver and kidney function tests had resulted in slight changes. AST serum levels were slightly increased and creatine phosphokinase levels were highly increased. These changes can associated to the effects of triterpenic saponins contained in the *S. fissuratum* pods.

INDEX TERMS: Experimental plant poisoning, triterpenic saponins, *Stryphnodendron fissuratum*, goats.

**RESUMO.-** Com o objetivo de caracterizar o quadro clínico da intoxicação por *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (Leg. Mimosoideae) em caprinos, administraram-se as favas des-

sa planta a oito caprinos, por via oral forçada em doses únicas e a outros dois caprinos, em doses fracionadas. A menor dose que causou sinais clínicos e morte foi a de 10g/kg. Doses de 20g/kg e 40g/kg causaram sinais acentuados e doses únicas de 5g/kg não provocaram sinais. Doses fracionadas de 5g/kg durante quatro dias, totalizando 20g/kg provocaram sinais acentuados e morte. Em ambos os grupos, os primeiros sinais de intoxicação foram observados a partir do primeiro dia de experimento e a evolução variou de 4-25 dias. A doença caracterizou-se principalmente por alterações digestórias e nervosas que consistiram em anorexia, desidratação, hipomotilidade e atonia ruminal, timpanismo, gemidos constantes, dor à percussão abdominal, fezes com muco, ranger de dentes, apatia, ataxia, dismetria, tremores de cabeça, tremores musculares, fraqueza com o andar cambaleante e

<sup>1</sup> Recebido em 27 de março de 2009.

Aceito para publicação em 1 de outubro de 2009.

<sup>2</sup> Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil. \*Autor para correspondência: [mendonca@dmfa.ufrpe.br](mailto:mendonca@dmfa.ufrpe.br)

<sup>3</sup> Departamento de Medicina Veterinária, UFRPE, Recife, PE.

<sup>4</sup> Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Cuiabá (Unic), Av. Beira Rio 3100, Cuiabá, MT 78065-080, Brasil.

<sup>5</sup> Departamento de Clínica Médica Veterinária, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Av. Fernando Corrêa s/n, Coxipó, Cuiabá, MT 78060-900.

trôpego, acentuada depressão e decúbito esternal ou lateral prolongado e morte. Alguns animais apresentaram acentuada queda de pêlos na região dorsal; apenas um caprino apresentou fezes líquidas, marrom-escuras e fétidas. Outros sinais incluíram perda de fluido ruminal durante a ruminação, sialorréia, exsudato nasal seroso e lacrimejamento. As provas de função hepática e renal revelaram alterações discretas. As concentrações séricas de aspartato aminotransferase encontraram-se levemente aumentadas e as de creatinofosfocinase muito aumentadas.

**TERMOS DE INDEXAÇÃO:** Intoxicação experimental por plantas, saponinas triterpênicas, *Stryphnodendron fissuratum*, caprinos.

## INTRODUÇÃO

O diagnóstico da intoxicação pela ingestão de favas do gênero *Stryphnodendron* em bovinos foi primeiramente relatado no Brasil por Döbereiner & Canella (1956), envolvendo a espécie *S. coriaceum*. Desde então, essa e outras espécies de *Stryphnodendron* têm sido apontadas como tóxicas para bovinos (Camargo 1965, Pereira et al. 1989a,b, Tokarnia et al. 1991, 1998, Brito et al. 2001a), ovinos (Ferreira et al. 2008) e caprinos (Bruto et al. 1995).

Leguminosas arbóreas do gênero *Stryphnodendron* estão associadas a quadros de intoxicação durante os períodos de escassez de pastagem, quando bovinos consomem as favas maduras que caem no solo (Tokarnia et al. 2000). Recentemente *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (Leg. Mimosoideae), árvore encontrada em regiões de transição entre o cerrado e a floresta amazônica (Fig.1) (Martins 1981, Occhioni 1990) e cujos frutos são favas



Fig.1. *Stryphnodendron fissuratum*, setembro de 2008, Rondonópolis, MT.



Fig.2. Favas maduras de *Stryphnodendron fissuratum*.

retorcidas popularmente conhecidas como “rosquinha” (Fig.2), teve sua toxidez comprovada em bovinos (Rodrigues et al. 2005a) e surtos da doença têm sido observados a campo nessa espécie (Ferreira et al. 2008).

Os principais sinais clínicos observados em bovinos na intoxicação experimental pelas favas de *S. fissuratum* consistem em apatia, pêlos eriçados, atonia ou hipomotilidade do rúmen, anorexia com ingestão apenas de água, ausência de ruminação, fezes amolecidas, pastosas, fétidas e, às vezes, enegrecidas, decúbito prolongado e morte (Rodrigues et al. 2005a). O curso clínico da intoxicação em ovinos e bovinos é semelhante e está associado a lesões gastrintestinais, hepáticas e renais (Ferreira et al. 2008).

Experimentalmente, a toxicose provocada por *S. fissuratum* já foi reproduzida em bovinos (Rodrigues et al. 2005ab, Ferreira et al. 2008) e ovinos (Ferreira et al. 2008), mas não em caprinos. Este estudo consistiu na administração das favas desta planta a caprinos, em diferentes concentrações, com o intuito de comprovar sua toxidade para essa espécie e caracterizar o quadro clínico da intoxicação.

## MATERIAL E MÉTODOS

As favas maduras de *Stryphnodendron fissuratum* foram coletadas no Município de Rondonópolis, MT, em julho de 2008, diretamente das árvores e do solo. Após coletadas, as favas foram acondicionadas em sacos de pano e mantidas sob refrigeração para posterior utilização no experimento. A classificação do material botânico foi realizada no Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

Os experimentos foram realizados nas dependências do Setor de Clínica de Grandes Animais do Departamento de Medicina Veterinária (DMV) da UFRPE; os exames laboratoriais foram realizados nos Laboratórios de Patologia Clínica do DMV e no Laboratório de Histologia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA), entre agosto de 2008 e fevereiro de 2009.

Foram utilizados 12 caprinos clinicamente saudáveis, machos com idade de entre 4 e 7 meses, sem raça definida e pesos entre 16-21 kg; dois desses caprinos foram utilizados como controles. Trinta dias antes do início dos experimentos os caprinos receberam medicação antiparasitária<sup>6</sup> e foram

**Quadro 1. Intoxicação experimental por *Stryphnodendron fissuratum* em caprinos. Dados gerais**

Caprino Nº	Peso	Período de administração	Dose diária (g/kg)	Dose diária (g)	Número de dias de ingestão	Dose total (g/kg)	Total ingerido (g)	Início dos sintomas após a 1ª administração	Intensidade dos sintomas e desfecho	Evolução
1	20,7	- <sup>a</sup>	Controle	-	-	-	-	-	-	-
2	20,3	-	Controle	-	-	-	-	-	-	-
3	19,3	26.01.09	40	732	1	40	732	1º dia	Morreu	6 dias
4	16,8	14.10.08	40	672	1	40	672	1º dia	Morreu	4 dias
5	18,8	14.10.08	20	376	1	20	376	1º dia	Morreu	6 dias
6	18,3	27.08.08	20	366	1	20	366	1º dia	Morreu	25 dias
7	21,0	13.01.09	10	210	1	10	210	1º dia	Morreu	24 dias
8	19,3	25.11.08	10	193	1	10	193	1º dia	Adoeceu +	7 dias
9	18,9	01.12.08	5	94,5	1	5	94,5	-	Não adoeceu	-
10	19,7	01.12.08	5	98,5	1	5	98,5	-	Não adoeceu	-
11	19,2	13.01. a 16.01.09	5	96	4	20	384	3º dia	Morreu	16 dias
12	20,5	17.01. a 20.01.09	5	102	4	20	410	4º dia	Morreu	11 dias

<sup>a</sup> - Sintomas ausentes, + leves.

mantidos em um aprisco coletivo, visando à adaptação e observação clínica prévia. No início da manhã, recebiam ração comercial<sup>7</sup>, suplemento mineral<sup>8</sup>, feno de tifton (*Cynodon dactylon*) e água *ad libitum*. Posteriormente eram mantidos em local sombreado para pastar e recolhidos no fim da tarde. O delineamento experimental está disposto no Quadro 1.

#### Avaliação clínica

Ao fim do período de adaptação os animais foram numerados de 1 a 12, de forma casualizada; as favas de *S. fissuratum* foram partidas e/ou moídas, levemente umedecidas e administradas aos caprinos por ingestão forçada, em doses únicas ou repetidas. Durante o período de adaptação e durante todo o período de experimentos, os animais foram submetidos a exames clínicos pelo menos duas vezes ao dia. Os caprinos foram avaliados segundo descreveram Smith & Sherman (1994), quanto ao seu estado geral, comportamento, atitude, apetite, cor das mucosas, vasos espisclerais, temperatura retal, frequências cardíaca e respiratória, forma do abdômen, motilidade retículo-ruminal, exame físico das fezes e aparência da pele.

A coleta de sangue foi realizada a cada 48 horas, por meio de punção da veia jugular, utilizando-se o sistema de coleta a vácuo<sup>9</sup> em tubos de vidro siliconizados. Foram utilizados dois tubos para cada caprino, ambos com capacidade para 10mL de sangue, sendo um sem anticoagulante e outro com o anticoagulante etilenodiaminotetracetato de sódio (EDTA) a 10%, em solução aquosa. No tubo sem anticoagulante o soro foi separado por centrifugação a 2.500rpm, por 10 minutos, e mantido a -20°C até a realização das análises.

O eritrograma constou da determinação do volume globular pela técnica do micro-hematócrito, da dosagem de hemoglobina pelo método da cianometemoglobina; da contagem de hemácias e leucócitos totais em câmara de Neubauer e da contagem diferencial dos leucócitos em esfregaço corado pelo método de Giemsa, conforme descrito por Lopes et al. (2007). O leucograma constou da avaliação das alterações quantitativas e/ou morfológicas das séries leucocitárias. Para este fim, realizou-se a contagem global e diferencial dos leucócitos, considerando-se o número relativo e absoluto de células. Para a determinação da concentração de fibrinogênio e de proteínas totais as amostras de sangue foram coletadas com EDTA a 10%, aquecidas a 57°C por 3 minutos e posteriormente centrifugadas. Seguindo, procedeu-se a leitura das proteínas plasmáticas totais

por refratometria e leitura do plasma com o fibrinogênio precipitado (Lopes et al. 2007).

As provas bioquímicas foram efetuadas por meio de processo cinético<sup>10</sup>, em analisador semi-automático, com kits comerciais das enzimas aspartato aminotransferase (AST), creatinofosfoquinase (CPK), gama glutamil transferase (GGT), uréia, creatinina e bilirrubina direta e indireta.

A urina foi coletada em recipientes de vidro limpos, sempre nas primeiras horas do dia, a partir da micção natural. O exame da urina constou da avaliação física (volume, cor, odor e aspecto, consistência, presença de sedimentos e densidade). Adicionalmente procedeu-se a avaliação química das amostras utilizando-se para este fim, fitas reagentes de química seca<sup>11</sup>. Desta forma se determinaram o pH das amostras e os aspectos referentes à presença de proteínas, glicose, corpos cetônicos, bilirrubina e urobilinogênio, conforme descrito por Lopes et al. (2007).

Amostras do conteúdo ruminal foram obtidas por meio de uma bomba de sucção a vácuo no saco ventral caudal do rúmen, acoplada a uma sonda plástica flexível inserida através da cânula ruminal. Foram colhidos em frascos de vidro, aproximadamente 50 mL de líquido ruminal em cada amostra. Foram realizadas três avaliações do fluido ruminal. A primeira avaliação foi realizada antes da administração das favas de *S. fissuratum*. A segunda avaliação, 24 horas após a administração da última dose. A terceira avaliação foi realizada nos casos em que os animais apresentavam-se clinicamente saudáveis. Nos caprinos-controles, foram realizadas duas avaliações; uma no início e a outra no final dos experimentos. No exame das características físico-químicas do fluido ruminal aferiu-se o pH das amostras imediatamente no local de coleta utilizando-se fitas indicadoras de pH<sup>12</sup>. Posteriormente procederam-se as avalia-

<sup>6</sup> Ivermectina 1% Chemitec®, Chemitech Agro-Veterinária, Rua Palmares 51, Ipiranga, São Paulo.

<sup>7</sup> Caprinotech crescimento®, Purina do Brasil, Av. Professor Benedito Montenegro s/n, Paulínia, São Paulo.

<sup>8</sup> Purinafós 70 caprinos®, Purina do Brasil.

<sup>9</sup> Tubos BD Vacutainer®, BD do Brasil, Rua Alexandre Dumas 1976, Chácara Santo Antonio, São Paulo.

<sup>10</sup> Beckman CX5 CE®, GMI Inc., 6511 Bunker Lake Blvd, Ramsey, Minnesota, USA.

<sup>11</sup> Choiceline 10 urinalis®, Roche Diagnostica Brasil, Av. Engenheiro Billings 1729, Jaguaré, São Paulo.

<sup>12</sup> pH-Fix 0-14®, Macherey-Nagel Inc., 2850 Emrick Blvd, Bethlehem, Pennsylvania, USA.



ções dos restantes das características físicas, tais como, cor, odor, aspecto, flotação-sedimentação, redução do azul de metileno e atividade de protozoários como proposto por Dirksen (1993). Os protozoários foram avaliados através de microscopia direta, segundo Dehority (1993), observando-se densidade, motilidade, relação vivo-mortos e predominância.

## RESULTADOS

Dos oito caprinos que receberam as favas em doses únicas de *Stryphnodendron fissuratum*, desenvolveram quadro clínico aqueles que receberam doses acima de 10g/

kg. Um dos animais que recebeu essa dose adoeceu e foi eutanasiado *in extremis* no 24º dia de experimento (DE) (Caprino 7). O outro caprino desenvolveu quadro clínico leve (anorexia transitória, vasos episclerais ingurgitados, hipomotilidade ruminal e maior tempo em decúbito esternal) e se recuperou após o 7º DE. Os caprinos que receberam doses de 20g/kg e 40g/kg adoeceram gravemente e morreram. A administração de doses diárias de 5g/kg, totalizando 20g/kg em quatro dias, causou desenvolvimento de quadro clínico acentuado e morte dos animais.

Redução da temperatura corpórea, aumento da fre-



3



4



5



6

Fig.3. Acentuada queda de pêlos da região dorsal e dificuldade de permanecer em estação; intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron fissuratum* em caprinos. O animal se escorava na parede permanecendo com os membros pélvicos lateralmente afastados e com a cabeça baixa (Caprino 5).

Fig.4. Timpanismo; intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron*. Observar a maior distensão do lado esquerdo do abdômen (Caprino 3).

Fig.5. Fezes com muco de coloração amarelada; intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron fissuratum* em caprinos (Caprino 3).

Fig.6. Postura antálgica; intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron fissuratum* em caprinos. Observe o dorso encurvado, os membros torácicos flexionados e os membros pélvicos posicionados junto ao corpo (Caprino 6).

quência cardíaca e respiratória ocorreram nos caprinos em fase terminal. À auscultação dos pulmões dos Caprinos 7 e 12 havia áreas de estertores e de silêncio compatíveis com consolidação pulmonar. Nos caprinos que adoeceram, ocorreu perda de peso tanto naqueles que receberam doses únicas quanto nos que receberam doses repetidas. A perda de peso acentuou-se principalmente nos caprinos que tiveram uma evolução mais longa; em geral acima de 7 dias. Os Caprinos 6-8 perdiam e recuperavam peso sucessivamente.

Nos caprinos que receberam 40g/kg e 20 g/kg (Caprinos 3-6), os primeiros sinais foram observados, respectivamente, em 6 horas e 19 horas após o fim da administração das favas e a evolução da doença foi de 4-25 dias. A intoxicação foi caracterizada por sinais digestórios e nervosos. Nestes animais os sinais clínicos foram acentuados e consistiram em anorexia, desidratação, congestão de mucosas, vasos episclerais ingurgitados, pêlos quebradiços e eriçados, queda de pêlos na região dorsal (Fig.3), hipomotilidade e atonia ruminal, timpanismo (Fig.4), gemidos constantes, dor à percussão abdominal, fezes com muco (Fig.5), apatia, ataxia, dismetria, tremores de cabeça, tremores musculares, fraqueza com o andar cambaleante e trêpego, acentuada depressão e decúbito esternal (Fig.6) ou lateral prolongado e morte. No Caprino 6, as fezes se tornaram líquidas, marrom-escu-

ras e fétidas. Outros sinais incluíram perda de fluido ruminal durante a ruminação, sialorréia, exsudato nasal seroso bilateral e lacrimejamento.

Nos caprinos que receberam 20g/kg em doses fracionadas, os primeiros sinais foram observados entre 72 e 96 horas após a administração e a evolução da doença variou entre 11 e 16 dias (Quadro 1). Nestes caprinos os sinais também foram acentuados e consistiram, dentre outros, em perda de fluido ruminal durante a ruminação (Fig.7), dificuldade em permanecer em estação (Fig.8), dismetria (Fig.9) e decúbito esternal prolongado com a cabeça voltada para o flanco; por vezes decúbito lateral e morte. Nos caprinos que receberam 10g/kg (Caprinos 7 e 8), os primeiros sinais foram observados 96 horas após a administração e a evolução variou de 7 a 24 dias. Os sinais foram similares aos já descritos, porém com menor intensidade (Quadro 2).

Ao examinar-se o fluido ruminal, de 24-48 horas após o fim da ingestão forçada da planta, podia se sentir o odor adocicado das favas de *S. fissuratum* nos caprinos que receberam doses únicas acima de 10g/kg e também naqueles que receberam doses fracionadas de 5g/kg. Entretanto, em nenhum dos animais foram identificadas alterações na cor ou aspecto do fluido ruminal. Nos caprinos que receberam doses únicas de 40g/kg (Caprinos 3 e 4) verificou-se diminuição da atividade de redução do azul de



7

Fig.7. Perda de fluido ruminal durante a ruminação; intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron fissuratum* em caprinos. Observe a região labial demarcada em verde (Caprino 11).



8

Fig.8. Acentuada instabilidade e dificuldade de permanecer em estação; intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron fissuratum* em caprinos. Os membros pélvicos estão unidos e parcialmente flexionados e os torácicos lateralmente afastados (Caprino 11).



9

Fig.9. Dismetria; intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron fissuratum* em caprinos. Observe a incapacidade de fixação da amplitude de movimentos durante a marcha (Caprino 11).



**Quadro 2. Sintomas na intoxicação experimental por *Stryphnodendron fissuratum* em caprinos**

Principais sintomas	3 (Evolução 6 dias, 40g/kg)	4 (Evolução 4 dias, 40g/kg)	5 (Evolução 6 dias, 20g/kg)	6 (Evolução 25 dias, 20g/kg)	7 (Evolução 24 dias, 10g/kg)	8 (Evolução 7 dias, 10g/kg)	11 (Evolução 16 dias, 20g/kg)	12 (Evolução 14 dias, 20g/kg)
	DE <sup>a</sup> / Inten- sidade	DE/ Inten- sidade	DE/ Inten- sidade	DE/ Inten- sidade	DE/ Inten- sidade	DE/ Inten- sidade	DE/ Inten- sidade	DE/ Inten- sidade
Anorexia 1 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> + <sup>b</sup>	1 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> ++	3 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +	6 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> +	2 <sup>o</sup> /3 <sup>o</sup> +	2 <sup>o</sup> +	2 <sup>o</sup> /5 <sup>o</sup> +	3 <sup>o</sup> /5 <sup>o</sup> +	
Desidratação	-	-	-	14 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> +	18 <sup>o</sup> /24 <sup>o</sup> ++	-	11 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> ++	10 <sup>o</sup> /14 <sup>o</sup> ++
Hipomotilidade	1 <sup>o</sup> ++	1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup> ++	1 <sup>o</sup> ++	5 <sup>o</sup>	-	-	5 <sup>o</sup> /7 <sup>o</sup> ++	6 <sup>o</sup> +
Fezes líquidas	-	-	-	16 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> ++	-	-	-	-
Fezes ressecadas	-	-	-	-	3 <sup>o</sup> /8 <sup>o</sup> +	-	-	-
Muco nas fezes	1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup> ++	1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup> +	3 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> +	2 <sup>o</sup> /3 <sup>o</sup> ++	-	-	5 <sup>o</sup> /7 <sup>o</sup> ++	5 <sup>o</sup> /7 <sup>o</sup> ++
Fezes marrom-escuras	-	-	-	16 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> ++	-	-	-	-
Fezes fétidas	-	-	-	16 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> ++	-	-	-	-
Ranger de dentes	-	-	-	18 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> +	12 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +	-	14 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> +	-
Timpanismo	1 <sup>o</sup> +	1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup> +	1 <sup>o</sup> +	1 <sup>o</sup> /3 <sup>o</sup> ++	21 <sup>o</sup> /24 <sup>o</sup> +++	-	14 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> +	14 <sup>o</sup> +++
Perda de fluido ruminal durante a ruminação	-	-	5 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +	22 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> +	-	-	12 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> ++	11 <sup>o</sup> /14 <sup>o</sup> +
Fraqueza 2 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	2 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> +++	3 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +++	12 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> ++	4 <sup>o</sup> /10 <sup>o</sup> ++	3 <sup>o</sup> /5 <sup>o</sup> +	7 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> +++	10 <sup>o</sup> /14 <sup>o</sup> ++	
Andar cambaleante	3 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	2 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> ++	3 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	14 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> ++	4 <sup>o</sup> /9 <sup>o</sup> ++	5 <sup>o</sup> +	8 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> +++	10 <sup>o</sup> /14 <sup>o</sup> ++
Tremores musculares	-	-	4 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +	17 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> +	-	5 <sup>o</sup> +	15 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> ++	12 <sup>o</sup> /14 <sup>o</sup> ++
Apatia 2 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +++	2 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> +++	3 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	13 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> ++	4 <sup>o</sup> /9 <sup>o</sup> ++	2 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> ++	12 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> +++	8 <sup>o</sup> /14 <sup>o</sup> +++	
Ataxia 3 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	2 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> ++	5 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	-	4 <sup>o</sup> /8 <sup>o</sup> +	-	9 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> +++	10 <sup>o</sup> /14 <sup>o</sup> ++	
Depressão	3 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +++	2 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> +++	5 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +++	18 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> +	4 <sup>o</sup> /7 <sup>o</sup> ++	-	12 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> +++	10 <sup>o</sup> /14 <sup>o</sup> +++
Dismetria 2 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	2 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> ++	4 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	-	-	-	10 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> ++	10 <sup>o</sup> /14 <sup>o</sup> ++	
Tremores de cabeça	-	-	5 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +	-	-	-	-	-
Sialorréia -	-	-	-	-	-	-	-	-
Gemidos 4 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	3 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> ++	-	21 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> ++	7 <sup>o</sup> /10 <sup>o</sup> ++	4 <sup>o</sup> /5 <sup>o</sup> +	11 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> ++	8 <sup>o</sup> /13 <sup>o</sup> ++	
Congestão de mucosas	1 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	1 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> ++	1 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	-	2 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> ++	2 <sup>o</sup> /3 <sup>o</sup> ++	6 <sup>o</sup> /8 <sup>o</sup> ++	5 <sup>o</sup> /7 <sup>o</sup> ++
Perda dos pêlos	3 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	2 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> ++	4 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +++	-	-	-	-	-
Pêlos quebradiços/erizados	3 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	-	-	11 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> ++	-	-	-	-
Exsudato nasal seroso	-	-	-	4 <sup>o</sup> /9 <sup>o</sup> +	-	-	-	-
Tosse seca	-	-	-	-	12 <sup>o</sup> /24 <sup>o</sup> ++	-	-	7 <sup>o</sup> 14 <sup>o</sup> ++
Lacrimajamento	-	-	-	1 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> +	-	-	-	-
Decúbito prolongado	4 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> +++	3 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> +++	4 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	22 <sup>o</sup> /25 <sup>o</sup> +	4 <sup>o</sup> /6 <sup>o</sup> ++	4 <sup>o</sup> +	11 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> ++	12 <sup>o</sup> /14 <sup>o</sup> ++

<sup>a</sup> DE = Dia (s) do experimento.

<sup>b</sup> + = Sintomas leves, ++ moderados, +++ severos, - ausentes.

metileno e o pH do fluido ruminal sofreu redução atingindo o valor de 5,5 cerca de 24 horas após a ingestão das favas. Após o 3<sup>o</sup> DE, não mais se verificaram alterações destes parâmetros. Alterações mais discretas de pH e da prova de redução do azul de metileno do fluido ruminal também foram identificadas nos Caprinos 5 e 6. A densidade e motilidade dos protozoários diminuíram progressivamente apenas nos casos mais graves de intoxicação; o percentual de mortalidade variou entre 60% e 80% a partir do 2<sup>o</sup> DE.

Os eritrogramas dos Caprinos 6, 7, 11 e 12 apresentaram alterações perceptíveis após o 11<sup>o</sup> DE. Nestes animais observou-se aumento do número de hemácias; a

concentração de hemoglobina e os valores das proteínas plasmáticas totais aumentaram. Nos eritrogramas dos demais caprinos não ocorreram alterações significativas. Os leucogramas apresentaram, predominantemente, discreta leucocitose por neutrofilia principalmente nos animais em que a doença evoluiu mais lentamente. Nos caprinos intoxicados não foram identificadas alterações nos valores de fibrinogênio plasmático.

As provas de função hepática e renal resultaram em alterações discretas. Alterações mais significativas foram identificadas nas provas de função muscular. Os valores encontram-se resumidos no Quadro 3.

**Quadro 3. Valores das provas de função hepática, renal e muscular dos caprinos que adoeceram pela intoxicação experimental por *Stryphnodendron fissuratum***

Caprinos	Prova bioquímica						
	Coleta	Uréia	Creatinina	Bilirrubinas	GGT	AST	CPK
3	31.01.09	31.0 mg/dL	1.0 mg/dL	0.3 mg/dL	31.0 U/l	79.0 U/L	133.0 UI/L
4	17.08.08	35.0 mg/dL	1.1 mg/dL	0.3 mg/dL	35.0 U/l	61.0 U/L	145.0 UI/L
5	17.08.08	37.0 mg/dL	1.0 mg/dL	0.4 mg/dL	26.0 U/l	61.0 U/L	117.0 UI/L
6	20.09.08	39.0 mg/dL	0.7 mg/dL	0.3 mg/dL	66.0 U/l	73.0 U/L	135.0 UI/L
7	02.02.09	37.0 mg/dL	0.6 mg/dL	0.4 mg/dL	45.0 U/l	59.0 U/L	165.0 UI/L
8	30.11.08	69.0 mg/dL	0.8 mg/dL	0.4 mg/dL	47.0 U/l	65.0 U/L	167.0 UI/L
11	29.01.09	86.0 mg/dL	0.6 mg/dL	0.6 mg/dL	62.0 U/l	200.0 U/L	240.0 UI/L
12	29.01.09	33.0 mg/dL	0.7 mg/dL	0.5 mg/dL	59.0 U/l	64.0 U/L	151.0 UI/L

Alterações na urinálise só foram identificadas naqueles animais em que a doença ultrapassou o 15º DE. As alterações consistiram em aumento da quantidade de leucócitos e de células epiteliais renais (em média 15 células por campo).

## DISCUSSÃO

A intoxicação pelas favas de *Stryphnodendron fissuratum* em caprinos foi caracterizada predominantemente por alterações digestórias e nervosas. Estas alterações foram constantes tanto nos animais que receberam doses únicas quanto naqueles que receberam doses repetidas. Os sinais apresentados pelos caprinos intoxicados foram semelhantes aos descritos por Rodrigues et al. (2005a) e Ferreira et al. (2008) na intoxicação experimental por *S. fissuratum* em bovinos e por Tokarnia et al. (1991) na intoxicação por *S. coriaceum* em bovinos.

A policitemia relativa identificada nos Caprinos 6, 7, 11 e 12 resultou da redução do volume plasmático causado pela desidratação. O consumo hídrico, por animais enfermos, geralmente é inadequado para manter o conteúdo de água corporal normal (Lopes et al. 2007). Intoxicações por plantas acompanhadas por choque e lesões ao trato digestório e urinário podem rapidamente produzir desidratação (Smith & Sherman 1994).

Rodrigues et al. (2005a) relataram que bovinos intoxicados por *S. fissuratum* apresentaram, dentre outros sinais, fezes pastosas ou líquidas, enegrecidas e fétidas. Neste estudo, apenas um caprino apresentou esses sinais, não sendo possível estabelecer a importância dessas alterações em caprinos, que podem ser decorrentes de uma reação individual. O quadro clínico de acidose ruminal, responsável pelas mortes de bovinos nos casos graves de intoxicação por *S. obovatum* (Brito et al. 2001a) foi observado de forma transitória apenas nos caprinos cuja evolução foi aguda, não sendo observado nos demais animais. Dessa forma, é possível que a *causa mortis* na intoxicação por *S. fissuratum* em caprinos não tenha relação direta com a acidose ruminal, mas sim com a ação de princípios tóxicos presentes nas favas desta planta, tais como saponinas triterpênicas, já isoladas das favas da *S. fissuratum* (Haragushi et al. 2006).

Saponinas triterpênicas são compostos sintetizados por enorme variedade de plantas, possuem uma estrutura anfipática formada por resíduos hidrofílicos de açúcares ligados a uma aglicona hidrofóbica que é composta por átomos de carbono organizados em forma de anéis (Chandel & Rasgoti 1980, Lacaille-Dubois et al. 1996). A combinação de sapogeninas não polares, derivadas do metabolismo das saponinas triterpênicas pela microbiota ruminal e de moléculas hidrossolúveis no rúmen é responsável por quadros de timpanismo em ruminantes. Além disto, sabe-se que saponinas contidas em algumas espécies de plantas podem causar desde irritação até uma severa necrose e inflamação na parede do trato digestório (Kingsbury 1964, Davis et al. 2009), devido à sua ação lítica sobre as membranas celulares (Molyneux et al.

1980). Estes parecem ser os mecanismos mais prováveis das alterações digestórias observadas nos caprinos deste estudo. Esta afirmação é corroborada por Brito et al. (2001a,b), que sugerem a possibilidade da ação de saponinas como responsáveis pelo quadro digestório verificado nas intoxicações pelas favas de árvores do gênero *Stryphnodendron* em bovinos.

Alterações digestórias também podem ser constatadas em intoxicações por outras espécies de plantas que apresentam saponinas triterpênicas em sua constituição. A toxicidade de *Gutierrezia sarothrae* é creditada a ação direta destas substâncias. Assim como observado nos caprinos intoxicados por *S. fissuratum*, no quadro clínico da intoxicação por *Gutierrezia sarothrae* verifica-se apatia, anorexia, perda de peso, atonia ruminal e timpanismo em vacas, ovelhas e cabras (Molyneux et al. 1980). Além destes distúrbios, *Pytolacca decandra* provoca prostração, fraqueza e tremores musculares (Lawrence 1990). Distúrbios semelhantes também são provocados por *Asparagus officinalis* (Kar & Sem 1986) e *Cyclamen* spp. (Knight 2009).

Ferreira et al. (2008) sugeriram que os distúrbios nervosos observados em bovinos e ovinos intoxicados experimentalmente pelas favas de *S. fissuratum* se devem à encefalopatia hepática. Foi demonstrado que além da capacidade citotóxica, as saponinas triterpênicas possuem capacidade de abrir grandes canais de cálcio e potássio-dependentes nas membranas celulares de neurônios e de células musculares, causando hiperpolarização e supressão da atividade elétrica destas células (McManus et al. 1993). Talvez este mecanismo possa ter relação com os distúrbios nervosos e com as alterações identificadas nas provas de função muscular dos caprinos intoxicados pelas favas de *S. fissuratum*.

Todavia, a metabolização de saponinas pela microbiota ruminal é, geralmente, responsável por quadros de icterícia e fotossensibilização em ruminantes (Santos et al. 2008). Estas alterações não foram identificadas nos caprinos do presente estudo; a ausência provavelmente se deve ao curso agudo da intoxicação e ao fato dos animais terem sido mantidos a maior parte do período experimental em área sombreada. Todavia, a queda acentuada de pêlos na região dorsal demonstrada pelos Caprinos 3, 4 e 5 podem estar associadas a um leve quadro de fotodermatite e a participação das favas de *S. fissuratum* na patogenia de tais alterações deve ser melhor estudada.

## REFERÊNCIAS

- Brito M.F., Armien A.G. & Tokarnia C.H. 1995. Intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron coriaceum* (Leg. Mimosoideae) em caprinos. *Pesq. Vet. Bras.* 15(4):111-116.
- Brito M.F., Tokarnia C.H., Peixoto P.V., Silva H.K. & Nogueira M. 2001a. Intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae) em bovinos. 1. Caracterização do quadro clínico. *Pesq. Vet. Bras.* 21(1):9-17.
- Brito M.F., Tokarnia C.H., Peixoto P.V. 2001b. Intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae) em bovinos. 2. Achados anátomo e histopatológicos. *Pesq. Vet. Bras.* 21(2):61-71.

- Camargo W. 1965. Intoxicação em bovinos por "barbatimão" (*Stryphnodendron obovatum* Benth., Fam. Leguminosae). *Biológico*, São Paulo., 31(1):7-11.
- Davis T.Z., Lee S.T., Ralphs M.H. & Panter K.E. 2009. Selected common poisonous plants of the United States' Rangelands. *Rang.* 31(1):38-44.
- Chandel R.S. & Rastogi R.P. 1980. Triterpenoid saponins and sapogenins: 1973-1978. *Phytochem.* 19:1889-1908.
- Dehority B.A. 1993. Laboratory manual for classification and morphology of ruminal ciliate protozoa. CRC Press, Boca Raton, p.119-121.
- Dirksen G. 1993. Sistema digestivo, p.166-228. In: Dirksen G., Gründer H.D. & Stöber M. (Eds), Rosenberger's. Exame Clínico dos Bovinos. 3ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Döbereiner J. & Canella C.F.C. 1956. Intoxicação de bovinos pela fava do "barbatimão" (*Stryphnodendron coriaceum* Benth). *Bolm Soc. Bras. Med. Vet.*, Rio de J., 24:49-68.
- Ferreira E.V., Boabaid F.M., Arruda L.P., Gasparetto N.D., Rocha P.R.D., Cruz R.A.S., Souza M.A., Nakazato L. & Colodel E.M. 2008. Intoxicação espontânea e experimental por *Stryphnodendron fissuratum* Mart. em bovinos na região Centro-Oeste. Encontro Nacional do Diagnóstico Veterinário, Campo Grande, MS, p.151-152.
- Haraguchi M., Yokosuka A., Kawakami S., Chaves N.S.T., Brum K.B., Raspantini P.C., Górnjak S.L. & Mimaki Y. 2006. Nuevas saponinas aisladas de las vainas del *Stryphnodendron fissuratum*. *Labciencia* 3:6-8.
- Kar O.K. & Sen S. 1986. Contents of sapogenins in the diploid, tetraploid, and hexaploid asparagus. *Int. J. Crude Drug Res.* 24:131-133.
- Kingsbury J.M. 1964. Poisonous Plants of the United States and Canada. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, p.206-210.
- Knight A.P. 2009. A Guide to Poisonous House and Garden Plants. Teton NewMedia, Jackson, WY. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca, p.95-97.
- Lacaille-Dubois M.A. & Wagner H. 1996. A review of the biological and pharmacological activities of saponins. *Phytomedicine* 2:363-386.
- Lawrence R.A. 1990. The clinical effects of pokeweed root ingestion upon 32 adults. *Vet. Hum. Toxicol.* 32:369.
- Lopes S.T.A., Biondo A.P.S. & Santos A.P. 2007. Manual de Patologia Clínica Veterinária. 3ª ed. Departamento de Clínica de Pequenos Animais, UFSM, Santa Maria, p.5-45.
- Martins E.M.O. 1981. *Stryphnodendron* Mart. (Leguminosae Mimosoideae) com especial referência aos taxons amazônicos. *Leandra* 21(10/11):3-100.
- McManus O.B., Harris G.H. & Giangiacomo K.M. 1993. An activator of calcium-dependent potassium channels isolated from a medicinal herb. *Biochem.* 32:6128-6133.
- Molyneux R.J., Stevens K.L. & James L.F. 1980. Chemistry of toxic range plants: Volatile constituents of Broomweed (*Gutierrezia sarothrae*). *J. Agric. Food Chem.* 28:1332-1333.
- Occhioni E.M. 1990. Considerações taxonômicas no gênero *Stryphnodendron* Mart. (Leguminosae Mimosoideae) e distribuição geográfica das espécies. *Acta Bot. Bras.* 4(2):153-158.
- Pereira C.A., Pessoa J.M. & Santos H.L. 1989a. Intoxicação experimental em bovinos pela fava do "barbatimão" (*Stryphnodendron barbatimao* Mart.). I. Sinais clínicos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 41(5):389-403.
- Pereira C.A., Pessoa J.M. & Santos H.L. 1989b. Intoxicação experimental em bovinos pela fava do "barbatimão" (*Stryphnodendron barbatimao* Mart.). II. Aspectos anatomo-histopatológicos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 41(5):405-413.
- Rodrigues A., Chaves N., Damasceno A., Trindade B., Martins G. & Arantes A. 2005a. Aspectos clínicos da intoxicação experimental de bovinos pelos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("Rosquinha"). *Ciênc. Anim. Bras.* 6(2):119-126.
- Rodrigues A.S., Chaves N.S.T., Damasceno A.D., Souza M.A., Rocha Júnior L.H. & Gonzaga Júnior W.C. 2005b. Aspectos anatomo-histopatológicos da intoxicação experimental de bovinos pela ingestão de frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha"). *Ciênc. Anim. Bras.* 3(3):195-202.
- Santos J.C.A., Riet-Correa F., Simões S.V.D. & Barros C.S.L. 2008. Patogênese, sinais clínicos e patologia das doenças causadas por plantas hepatotóxicas em ruminantes e eqüinos no Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 28(1):1-14.
- Smith M.C. & Sherman D.M. 1994. Goat Medicine. Williams and Wilkins, Baltimore, p.6-14.
- Tokarnia C.H., Peixoto P.V., Gava A. & Döbereiner J. 1991. Intoxicação experimental por *Stryphnodendron coriaceum* (Leg. Mimosoideae). *Pesq. Vet. Bras.* 11(1/2):25-29.
- Tokarnia C.H., Brito M.F., Driemeier D., Costa J.B.D. & Camargo A.J.R. 1998. Aborto em vacas na intoxicação experimental por *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae). *Pesq. Vet. Bras.* 18(1):35-38.
- Tokarnia C.H., Döbereiner J. & Peixoto P.V. 2000. Plantas Tóxicas do Brasil. Editora Helianthus, Rio de Janeiro, p.62-72.