

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL DE BOVINOS PELOS FRUTOS
DE *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“rosquinha”): aspectos
clínicos, laboratoriais e anatomopatológicos**

Ary da Silva Rodrigues

Orientador: Prof. Dr. Nilo Sérgio Troncoso Chaves

GOIÂNIA

2004

ARY DA SILVA RODRIGUES

**INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL DE BOVINOS PELOS FRUTOS
DE *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“rosquinha”): aspectos
clínicos, laboratoriais e anatomopatológicos**

Tese apresentada para a obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal junto à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás

Área de Concentração:

Sanidade Animal

Orientador:

Prof. Dr. Nilo Sérgio Troncoso Chaves

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Albenones José de Mesquita

Prof. Dr. Luiz Antônio Franco da Silva

GOIÂNIA

2004

AGRADECIMENTOS

Aos professores Nilo Sérgio Troncoso Chaves, Albenones José de Mesquita e Luiz Antônio Franco da Silva, pelas orientações durante o decorrer das atividades didáticas e, particularmente, na fase de elaboração da presente tese.

Aos professores Luiz Augusto Batista Brito, Eugênio Gonçalves de Araújo e Marcos de Almeida Souza, pela ajuda na execução e na interpretação dos exames anatomohistopatológicos, no difícil campo da patologia, além de inúmeras sugestões oferecidas.

Ao professor Adilson Donizeti Damasceno, pela incansável ajuda na fase de elaboração e organização estrutural deste trabalho.

Ao professor Heleno Dias Ferreira, pela identificação morfológica e taxonômica da planta.

Ao médico veterinário Marcos Oliveira de Souza, pela colaboração na coleta dos frutos.

Ao professor Dirson Vieira e ao biomédico Wesley Francisco Neves, pelo auxílio nos trabalhos laboratoriais.

Aos professores Francisco Carvalho Dias Filho e Paulo Henrique Jorge da Cunha e ao colega de Pós-Graduação Eurione Antônio Garcia da Veiga Jardim, pelo indispensável apoio ao desempenho experimental da pesquisa.

À Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, pela oportunidade concedida de participação do Curso de Pós-Graduação em Sanidade Animal.

Ao Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, pelo amparo técnico e físico prestado durante toda a fase de experimentação.

Aos docentes, aos colegas, aos técnicos, aos funcionários e alunos da graduação, pela inquestionável amizade e convivência cordial.

Em suma, a todos quantos, direta ou indiretamente, contribuíram para a efetivação e êxito final do Curso.

O meu reconhecido agradecimento

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS..... | 1 |
| CAPÍTULO 2 - ASPECTOS CLÍNICOS DA INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL DE BOVINOS PELOS FRUTOS DE <i>Stryphnodendron fissuratum</i> Mart. (“rosquinha”)..... | 5 |
| RESUMO | 6 |
| ABSTRACT | 6 |
| INTRODUÇÃO..... | 7 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 8 |
| RESULTADOS | 10 |
| DISCUSSÃO..... | 13 |
| CONCLUSÃO..... | 14 |
| REFERÊNCIAS | 15 |
| CAPÍTULO 3 - ASPECTOS LABORATORIAIS DA INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL DE BOVINOS PELOS FRUTOS DE <i>Stryphnodendron fissuratum</i> Mart. (“rosquinha”) | 19 |
| RESUMO | 20 |
| ABSTRACT | 20 |
| INTRODUÇÃO..... | 21 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 23 |
| RESULTADOS | 25 |
| DISCUSSÃO..... | 26 |
| CONCLUSÃO | 28 |
| REFERÊNCIAS | 28 |
| CAPÍTULO 4 - ASPECTOS ANATOMOPATOLÓGICOS DA INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL DE BOVINOS PELA INGESTÃO DE FRUTOS DE <i>Stryphnodendron fissuratum</i> Mart. (“rosquinha”) | 32 |
| RESUMO | 33 |
| ABSTRACT | 33 |
| INTRODUÇÃO..... | 34 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 36 |
| RESULTADOS | 37 |
| DISCUSSÃO..... | 40 |
| CONCLUSÃO..... | 41 |
| REFERÊNCIAS | 42 |
| CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 46 |
| ANEXOS | 47 |

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

No Brasil, a literatura sobre plantas tóxicas é, de certo modo, escassa, se levar em conta a grande extensão territorial do país e a variedade de sua flora. O crescimento da pecuária bovina também é outro fator que provoca uma constante incorporação de novas áreas como pastagens nativas, em regiões de solos cobertos por cerrados e florestas, o que propicia a proliferação de ervas muitas vezes tóxicas e de difícil combate.

As intoxicações por plantas são consideradas a terceira maior causa de mortes de bovinos adultos em nosso país (TOKARNIA et al., 2002) e, em algumas regiões, são apontadas como um fator impeditivo ao desenvolvimento da agropecuária. Diante disso, torna-se necessário a comprovação experimental dos diagnósticos presuntivos de mortes de animais, em consequência de intoxicação por plantas, sobretudo no período seco do ano.

Em agosto e setembro de 2002, produtores rurais do município de Água Boa, Estado de Mato Grosso, procuraram a Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, para relatar casos de mortalidade de bovinos adultos naquela região, acometidos por uma enfermidade, caracterizada principalmente por apatia, ressecamento do muflo nasal, salivação, atonia do rúmen e fezes ressecadas. Em função desses relatos, professores da Escola de Veterinária realizaram visitas técnicas *in loco*, com o objetivo não só de auxiliar na definição do diagnóstico, mas também de sugerir medidas para o controle da mortalidade.

Como os exames clínicos, laboratoriais e anatomopatológicos realizados não esclareceram o diagnóstico, restava como causa provável das mortes uma intoxicação pelos frutos de uma planta conhecida vulgarmente na região como “rosquinha”, que na época da seca é ingerida pelos animais. O estudo morfológico e taxonômico da planta suspeita possibilitou a sua identificação como *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (FERREIRA 2002). De acordo com MARTINS (1981) e OCHIONI (1990), essa planta tem ocorrência registrada apenas no Brasil, especificamente no Estado de Mato Grosso, nos municípios de Barra do Garças e Xavantina, em regiões de transição de florestas para o cerrado.

Após revisão bibliográfica, verificou-se que existem comprovações experimentais de intoxicação de bovinos por algumas espécies do gênero *Stryphnodendron*, como é o caso de *Stryphnodendron coriaceum* (DÖBEREINER & CANELLA, 1956; TOKARNIA et al., 1991), de *Stryphnodendron barbatimao* (PEREIRA et al., 1989a, 1989b, 1989c) e de *Stryphnodendron obovatum* (CAMARGO, 1965; TOKARNIA et al., 1998, BRITO et al., 2001a, 2001b).

Não há, contudo, trabalhos confirmando o potencial toxicogênico especificamente do *Stryphnodendron fissuratum*. Apesar da existência, na região de Água Boa (MT), de diagnósticos presuntivos de mortes por intoxicação na espécie bovina, pela ingestão dos frutos desta planta, não há, porém, qualquer comprovação experimental e científica.

Em suma, com base na análise global do episódio e dos relatos de técnicos e proprietários rurais, pôde-se inferir que os frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“rosquinha”) têm efeito tóxico para os bovinos e, por conseguinte, deveria ser alvo de pesquisas científicas criteriosas, para comprovar experimentalmente sua toxicidade.

O presente trabalho teve, portanto, os seguintes objetivos: descrever os possíveis efeitos tóxicos dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“rosquinha”), para a espécie bovina; investigar os níveis de toxicidade dos frutos da planta, administrando diferentes quantidades por animal; e caracterizar, clínica e laboratorialmente, a intoxicação, de modo a fornecer subsídios para o seu diagnóstico.

REFERÊNCIAS

1. BRITO, M.F.; TOKARNIA, C.H.; PEIXOTO, P.V.; SILVA, H.K.; NOGUEIRA, M. Intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae) em bovinos. 1. Caracterização do quadro clínico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro. v.21, n.1, p. 9-17, jan./mar. 2001a.
2. BRITO, M.F.; TOKARNIA, C.H.; PEIXOTO, P.V.; SILVA, H.K.; NOGUEIRA, M. Intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae) em bovinos. 2. Achados anátomo e histopatológicos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro. v.21, n.2, p. 61-71, abr./jun. 2001b.

3. CAMARGO, W. Intoxicação em bovinos por “barbatimão” (*Stryphnodendron obovatum* Benth.; Fam. *Leguminosae*). **Biológico**, São Paulo, v. 31, n.1, p.7-11, 1965.
4. DÖBEREINER, J.; CANELLA, C.F.C. Intoxicação de bovinos pela fava do “barbatimão” (*Stryphnodendron coriaceum* Beth). **Boletim da Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro. v. 24, p. 49-68, 1956.
5. FERREIRA, H.D. **Identificação botânica do *Stryphnodendron fissuratum* Mart.** (número de registro no herbário 26796) Goiânia: Setor de Botânica, Departamento de Morfologia, ICB-I, Universidade Federal de Goiás, 2002.
6. MARTINS, E. M. O. *Stryphnodendron* Mart. (*Leguminosae Mimosoideae*) com especial referência aos taxos amazônicos. **Leandra**, Rio de Janeiro, v.21, n.. 10-11, p.3-100, 1981.
7. OCHIONI, E.M. Considerações taxonômicas no gênero *Stryphnodendron* Mart. (*Leguminosae-Mimosoideae*) e distribuição geográfica das espécies. **Acta Botânica Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2. p. 153-158, 1990.
8. PEREIRA, C.A.; PESSOA, J.M.; SANTOS, H.L. Intoxicação experimental de bovinos pela fava do “barbatimão” (*Stryphnodendron barbatimao* Mart.). I. Sinais clínicos **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 41, n.5, p.389-403, 1989a.
9. PEREIRA, C.A.; PESSOA, J.M.; SANTOS, H.L. Intoxicação experimental de bovinos pela fava do “barbatimão” (*Stryphnodendron barbatimao* Mart.). II. Aspectos anátomo-histopatológicos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 41, n.5, p.405-413, 1989b.
10. PEREIRA, C.A.; PESSOA, J.M.; SANTOS, H.L. Intoxicação experimental em bovinos pela fava do “barbatimão” (*Stryphnodendron barbatimao* Mart.). III. Dados laboratoriais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 41, n.5, p.415-432, 1989c.
11. TOKARNIA, C.H.; PEIXOTO, P.V.; GAVA, A.; DÖBEREINER, J. Intoxicação experimental por *Stryphnodendron coriaceum* (Leg. *Mimosoideae*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.11, n.1/2, p. 25-29, 1991.
12. TOKARNIA, C.H.; BRITO, M.F.; DRIEMEIER, D.; COSTA, J.B.D.; CAMARGO, A.J.R. Aborto em vacas na intoxicação experimental por *Stryphnodendron*

obovatum (Leg. *Mimosoideae*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.18, n.1, p.35-38, 1998.

13. TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. Poisonous plants affecting livestock in Brazil. **Toxicon**, Oxford, v.40, p.1635-1660, 2002.

CAPÍTULO 2 - ASPECTOS CLÍNICOS DA INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL DE BOVINOS PELOS FRUTOS DE *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“ROSQUINHA”)¹

CLINICAL ASPECTS OF THE BOVINE EXPERIMENTAL POISONING BY FRUITS OF *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“ROSQUINHA”)

Ary da Silva Rodrigues², Nilo Sérgio Troncoso Chaves³, Adilson Donizeti Damasceno⁴, Bruno Rodrigues Trindade⁵, George Henrique Lima Martins⁶, Adriano Felipe Arantes⁶

1. Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor (Curso de Pós - Graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária/Universidade Federal de Goiás)
2. Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Professor do Departamento de Medicina Veterinária, EV/UFG, CP 131, Campus II, CEP 74001-970, Goiânia-GO. E-mail: ary@vet.ufg.br
3. Professor Titular de Clínica Médica Animal, Departamento de Medicina Veterinária EV/UFG
4. Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Professor do Departamento de Medicina Veterinária - EV/UFG
5. Mestrando em Ciência Animal – EV/UFG
6. Graduando em Medicina Veterinária – EV/UFG

Apresentado sob a forma de resumo no XXXI Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária – São Luís-MA, 22 a 25 de agosto de 2004.

Aceito para publicação no periódico **Ciência Animal Brasileira** em 2/7/2004

RESUMO

Neste experimento foram utilizados 15 bovinos machos, mestiços, com idades entre dez e 14 meses, pesando entre 96 e 214 kg e divididos em três grupos, com cinco animais cada. Os animais dos grupos I, II e III foram submetidos à ingestão forçada de 30g/kg, 20g/kg e 10g/kg de peso vivo de frutos triturados de *Stryphnodendron fissuratum* (“rosquinha”), respectivamente, em uma única parcela. Um animal de cada grupo foi considerado como controle e, portanto, não recebeu o tratamento estabelecido para o seu respectivo grupo. Observaram-se algumas variações clínicas relacionadas à dose e ao tempo, contudo o quadro tóxico caracterizou-se predominantemente, nos três grupos, por apatia, pêlos eriçados, atonia ou hipotonia rumenal, anorexia, ausência de ruminação, fezes pastosas ou sob a forma de cíbalos, fétidas e algumas vezes enegrecidas. Subseqüentemente, observaram-se bruxismo, mugido prolongado, sialorréia espumosa, movimentos vazios de apreensão de alimentos, desidratação, lacrimejamento, midríase com reflexo pupilar presente, mania de lambar de forma contínua objetos ou partes do corpo, principalmente membros anteriores, incoordenação, tremores do pescoço e cabeça, posicionamento em decúbito externo com a cabeça desviada em direção ao flanco ou apoiada no solo pelo muflo nasal. Os animais intoxicados dos grupos I, II e III vieram a óbito nos intervalos de 2 a 5 dias, 3 a 8 dias e 6 a 11 dias, respectivamente.

PALAVRAS CHAVE: bovino, plantas tóxicas, *Stryphnodendron fissuratum*

ABSTRACT

In this experiment fifteen crossbred male bovines with age between nine and fourteen months, weighing between 96 and 214 kg were divided in three groups with five animals each. The animals from the groups I, II and III were submitted to forced ingestion of 30g/kg, 20g/kg and 10g/kg of weight of *Stryphnodendron fissuratum* (“rosquinha”) triturated fruits, respectively, only one time. One animal of each group was considered as a control and, thus, it didn't received the stablished treatment for its respective group. Some clinical variations related to dosis and time were observed, however, toxic status was characterized mostly on three groups by apathy, bristled hair, ruminal atony or hipotony, anorexia, lack of rumination, pasty or in acorn shape, fetid and sometimes blacky feces. Subsequently, it was observed teeth scream, long low, foamy drooling, insucessful food bite, desidratation, shed tears, midryasis with pupilar reflex presence, object or body part compulsive licking, mainly, fore members, incoordination, head and neck shaking, standing in sternal recumbency with head directed to the flank or resting on the ground by nose pad. The animals poisoned of the groups I, II and III died in intervals of 2 to 5 days, 3 to 8 days and 6 to 11 days, respectively.

Key words: bovine, toxic plants, *Stryphnodendron fissuratum*.

INTRODUÇÃO

O diagnóstico e a descrição da intoxicação de bovinos por ingestão natural de frutos de *Stryphnodendron*, envolvendo a espécie *S. coriaceum*, foram primeiramente feitos no Brasil por DÖBEREINER & CANELLA (1956). Os sinais clínicos observados foram os seguintes: apatia; anorexia; sialorréia; ausência de ruminação; movimentos rumenais diminuídos; fezes fétidas, endurecidas e com estrias de sangue; corrimento nasal; lacrimejamento; pequenas rachaduras no muflor nasal; formação de finas crostas amareladas sobre as áreas despigmentadas perinasais; hipotermia e tremores musculares.

TOKARNIA et al. (1991), ao submeter bovinos à intoxicação experimental por *S. coriaceum*, observaram congestão da mucosa bucal, sialorréia, regurgitação do conteúdo rumenal, diarreia, broncopneumonia por aspiração, fotossensibilização e icterícia.

Diagnósticos presuntivos de intoxicação natural de bovinos pelo *S. obovatum* foram confirmados experimentalmente por CAMARGO (1965). Os sinais clínicos apresentados pelos bovinos intoxicados experimentalmente foram semelhantes aos dos animais em condições naturais: erosões na cavidade bucal, sialorréia, constipação e, em alguns casos, prostração. Os animais que conseguiram sobreviver por mais tempo apresentaram icterícia e lesões cutâneas semelhantes às observadas na fotossensibilização.

A toxicidade dos frutos de *S. obovatum* para bovinos foi também demonstrada experimentalmente por BRITO et al. (2001), que relataram como principais sintomas anorexia, fezes levemente ressecadas ou líquidas, distensão do abdome sem timpanismo, perda de fluido rumenal durante a ruminação, atonia e acidose rumenal, cólica, sialorréia, apatia, emaciação, fraqueza, erosões e úlceras na cavidade oral, com alguns casos de congestão de mucosas visíveis (sem icterícia) e de partes despigmentadas da pele, interpretadas como fotossensibilização.

A intoxicação experimental de bovinos pelo *S. obovatum* feita por TOKARNIA et al. (1998) revelou como sinais clínicos mais importantes hiporexia, diminuição da atividade rumenal, sialorréia, dificuldade em se levantar, andar desequilibrado, tremores musculares, emaciação acentuada e abortamento.

Apesar da existência de comprovações experimentais de intoxicação de bovinos por algumas espécies do gênero *Stryphnodendron*, a literatura não registra o potencial toxicogênico do *S. fissuratum*.

A necessidade de esclarecimento da mortandade de bovinos adultos na região de Água Boa no Estado do Mato Grosso, por uma “doença” caracterizada por apatia, ressecamento do muflo nasal, atonia do rúmen e fezes ressecadas, com diagnóstico presuntivo de intoxicação por ingestão, na época da seca, dos frutos da planta conhecida popularmente na região como “rosquinha”, motivou a realização deste ensaio clínico, que tem por objetivos a investigação da possível intoxicação experimental de bovinos pelos frutos de *S. fissuratum* Mart. (“rosquinha”) baseada nas evidências apresentadas pelos animais, e desse modo, fornecer informações indispensáveis ao diagnóstico clínico do processo mórbido.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras da planta denominada “rosquinha” foram colhidas na região de Água Boa (MT) e enviadas ao setor de Botânica do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, para que fosse feita a identificação morfológica e taxonômica.

Todas as atividades que envolveram o manejo, a alimentação e a observação dos bovinos utilizados no experimento foram realizadas no Setor de Grandes Animais do Hospital Veterinário (HV) da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (EV/UFG).

Para adaptação às condições experimentais, estabeleceu-se um período de pré-experimento correspondente a oito dias. Durante esse período, os animais foram desverminados com ivermectina (Ivomec[®] Pour-On - Merial), conforme recomendação do fabricante. A alimentação consistiu de feno de capim *tifton 85*, ração balanceada e mistura mineral específicas para idade. Água foi fornecida à vontade.

Animais

Foram utilizados 15 bovinos mestiços, machos, clinicamente sadios, com idades entre dez e 14 meses, pesando entre 96 e 214 kg. Inicialmente, procedeu-se à identificação dos animais, numerando-os de 1 a 15, para subdivisão de forma inteiramente casualizada, nos grupos experimentais I, II e III, constituídos de cinco animais cada. De forma também inteiramente casualizada, um animal de cada grupo foi considerado como controle do tratamento para o seu respectivo grupo, conforme disposto na Tabela 1.

TABELA 1 - Composição dos grupos experimentais em função da distribuição inteiramente casualizada dos animais para investigação clínica da possível intoxicação pelos frutos de *S. fissuratum* ("rosquinha") – Goiânia (GO), 25/8/2003 a 10/10/2003

| Grupos Experimentais | Unidades Experimentais |
|----------------------|------------------------|
| I | 2, 3, 4* 7 e 13 |
| II | 1, 6*, 8, 9 e 11 |
| III | 5, 10, 12*, 14 e 15 |

* Animais - controle

Intoxicação experimental

As amostras dos frutos maduros foram colhidas na superfície do solo, no período de maio a julho de 2003, em propriedades rurais do município de Água Boa (MT), embaladas em sacos de papel não reciclável e mantidas em ambiente com boa iluminação, arejado e seco até o início do experimento. Os animais dos grupos I, II e III foram submetidos à ingestão forçada de doses únicas de 30g/kg, 20g/kg e 10g/kg de peso vivo, respectivamente, dos frutos triturados de *S. fissuratum* ("rosquinha"), umedecidos com água, na forma de bolos, consoante as recomendações de TOKARNIA et al. (2000). Conforme delineamento experimental, os animais-controle receberam a mesma ingesta, exceto os frutos.

Avaliação clínica

Durante as fases de adaptação e de experimentação, todos os animais foram avaliados, a cada 12 horas, por meio de exames clínicos, conforme proposto por ROSEMBERGER (1983). Os dados referentes à temperatura retal, batimentos cardíacos, movimentos respiratórios, movimentos do rúmen, aspectos das mucosas, comportamento e estado geral dos animais foram anotados em fichas individuais. A cada 48 horas, colheram-se fluido rumenal para avaliação do pH e da microbiota do rúmen e sangue para a realização de hemograma e painel bioquímico sérico (aspartato aminotransferase, creatina quinase, gamaglutamil-transferase, bilirrubinas direta e indireta, proteínas totais, uréia e creatinina). Com tais procedimentos, pretendeu-se certificar o estado de hígidez dos animais e monitorar eventuais modificações nos valores dos parâmetros estudados em relação aos do período pré-experimental e aos animais-controle.

RESULTADOS

O estudo de identificação da planta foi conduzido por FERREIRA (2002), que concluiu se tratar de um espécime da família Leguminosae, gênero *Stryphnodendron* e espécie *Stryphnodendron fissuratum* Mart. De acordo com MARTINS (1981) e OCHIONI (1990), essa planta tem ocorrência registrada apenas no Brasil, especificamente no Estado de Mato Grosso, preferencialmente em regiões de transição de florestas para o cerrado (Figuras 1 e 2).

No primeiro exame clínico realizado doze horas após a ingestão dos frutos triturados, os animais desafiados do grupo I apresentaram como principais sinais clínicos apatia, pêlos eriçados, atonia ou hipotonia do rúmen, anorexia com ingestão apenas de água, ausência de ruminação, fezes amolecidas, pastosas, fétidas e às vezes enegrecidas. Mantinham-se a maior parte do tempo em decúbito externo apoiando o muflo nasal no piso (Figura 3A) ou direcionando a cabeça para o flanco, sugerindo abdome agudo.

Com a evolução do quadro clínico, observou-se o aparecimento de bruxismo, mugidos prolongados, sialorréia espumosa, movimentos vazios de apreensão de alimentos, sinais de desidratação, midríase com reflexo pupilar

presente, incoordenação, tremores do pescoço e cabeça, lacrimejamento, lambeção contínua de objetos ou partes do próprio corpo, principalmente de membros anteriores (Figura 3B). Especialmente na fase terminal, todos os animais apresentaram, diminuição da temperatura, aumento da frequência cardíaca, aumento da frequência respiratória, regurgitação de conteúdo rumenal (Figura 3C e Quadro 1) e alternância de posicionamento, ora em decúbito external, ora em decúbito lateral, com movimentos de pedalagem. Todos os animais do Grupo I vieram a óbito, com as mortes ocorrendo entre o 2º e 5º dia após a ingestão (Tabela 2).

TABELA 2 - Protocolo de fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* ("rosquinha") aos bovinos - Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Grupo | Animal Nº | Peso (kg) | Dose (g/kg) | Dose Total ingerida (kg) | Óbito após ingestão (dias) |
|-------|-----------|-----------|-------------|--------------------------|----------------------------|
| I | 2 | 187 | 30 | 5,610 | 2 |
| | 3 | 112 | 30 | 3,360 | 4,67 |
| | 7 | 178 | 30 | 5,340 | 2,88 |
| | 13 | 145 | 30 | 4,350 | 3,91 |
| | 4 | 148 | Controle | Controle | Hígido |
| II | 1 | 207 | 20 | 4,140 | 4,7 |
| | 8 | 161 | 20 | 3,220 | 7,59 |
| | 9 | 183 | 20 | 3,660 | 3,5 |
| | 11 | 168 | 20 | 3,360 | 3,67 |
| | 6 | 102 | Controle | Controle | Hígido |
| III | 5 | 214 | 10 | 2,140 | 7,91 |
| | 10 | 180 | 10 | 1,800 | 6 |
| | 14 | 173 | 10 | 1,730 | 10,5 |
| | 15 | 154 | 10 | 1,540 | 6,67 |
| | 12 | 96 | Controle | Controle | Hígido |

Os sinais clínicos observados nos bovinos intoxicados no grupo II foram em linhas gerais semelhantes aos observados nos bovinos intoxicados do grupo I, manifestando-se já nas primeiras 12 horas após a intoxicação. O animal nº 1 apresentou diminuição da frequência respiratória quando comparado ao animal-controle, e o nº 8, diminuição da frequência respiratória na fase terminal quando comparada aos seus valores antes da intoxicação e ao controle. Não se

observou alteração da temperatura retal no animal nº 9, em relação aos seus valores apresentados antes da intoxicação e ao animal-controle. Com a evolução do quadro de intoxicação, observou-se o agravamento dos sinais clínicos, principalmente da desidratação. Três animais, os de nº 1, 8 e 11, apresentaram fezes com as mesmas características dos animais intoxicados no grupo I, mas em forma de cíbalos (Figura 4D) e com maior quantidade de muco. Apenas o bovino nº 11 regurgitou o conteúdo rumenal na fase terminal. Outro animal, o de nº 1, apresentou movimento de retropropulsão de forma contínua. Dois animais, os de nº 8 e 9, desenvolveram timpanismo leve a moderado. O animal de nº 9 ingeriu feno voluntariamente durante as primeiras 24 horas de intoxicação, ao passo que os demais, o fizeram apenas nas primeiras seis horas. Nos animais do grupo II, as mortes ocorreram entre o 3º e 8º dia após a ingestão (Tabela 2).

Nos bovinos do grupo III, os primeiros sinais clínicos também foram observados nas primeiras doze horas após a ingestão dos frutos. Vale destacar que todos os casos foram semelhantes aos quadros apresentados pelos animais intoxicados nos grupos I e II. Os animais do grupo III apresentaram diminuição da frequência respiratória. O animal de nº 10, não teve sua frequência cardíaca alterada em relação ao animal-controle, enquanto que os demais apresentaram aumento. Dois bovinos, os de nº 5 e 10, ingeriram pequenas quantidades de feno nos dois primeiros dias após a intoxicação. Três animais, os de nº 10, 14 e 15, apresentaram timpanismo na fase final do quadro clínico. As fezes de todos os animais estavam sob a forma de cíbalos escuros, com significativa quantidade de muco. Edema submandibular e nistagmo foram observados em dois animais, os de nº 5 e 14, assim como mucosas hiperêmicas em outros dois animais, os de nº 5 e 15. Nos animais do grupo III, as mortes ocorreram entre o 6º e 11º dia após a ingestão (Tabela 2).

O escore dos principais sinais clínicos da intoxicação experimental dos bovinos, dos três grupos, pelos frutos de *S. fissuratum* na fase terminal pode ser visualizados no Quadro 1.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo permitiram inferir que existem particularidades em relação aos sinais clínicos observados nas intoxicações por cada uma das espécies do gênero *Stryphnodendron*. Os sinais clínicos apresentados pelos bovinos intoxicados experimentalmente pelos frutos de *S. fissuratum* (“rosquinha”) foram semelhantes aos quadros de manifestações clínicas anotados por DÖBEREINER & CANELLA (1956) e TOKARNIA et al. (1991) na intoxicação por *S. coriaceum* em bovinos. O quadro clínico de: fezes com estrias de sangue, corrimento e rachaduras no muflor nasal e crostas amareladas sobre áreas despigmentadas perinasais (DÖBEREINER & CANELLA, 1956) e congestão de mucosa bucal, diarreia, broncopneumonia por aspiração, icterícia e fotossensibilização (TOKARNIA et al., 1991), não foram manifestações observadas nesta pesquisa.

Em estudos realizados com o *S. obovatum* em bovinos, CAMARGO (1965) relatou erosões na cavidade bucal, constipação, icterícia e fotossensibilização; BRITO et al. (2001) descreveram erosões e úlceras na cavidade oral, ausência de timpanismo, fotossensibilização e fezes líquidas, achados que também não foram observados nos animais deste experimento. Já, todas as manifestações clínicas, não relacionadas ao sistema reprodutivo, descritas por TOKARNIA et al. (1998) em bovinos também intoxicados com *S. obovatum* foram encontrados neste ensaio clínico.

As manifestações clínicas que evidenciaram o comprometimento do sistema nervoso – como são os casos de movimentos vazios de apreensão de alimentos, timpanismo, midríase com reflexo pupilar presente, mania de lamber de forma contínua objetos ou partes do próprio corpo, principalmente, membros anteriores, movimentos de retropropulsão e nistagmo – não foram mencionadas pelos autores consultados.

O curso agudo da intoxicação, aliado ao fato de os animais não estarem expostos aos raios solares, provavelmente explica a ausência de icterícia e de dermatite fotossensibilizante relatada por CAMARGO (1965), TOKARNIA et al. (1991) e BRITO et al. (2001).

Baseando-se nos resultados obtidos neste experimento, é possível afirmar que, apesar das semelhanças, o quadro clínico da intoxicação de bovinos pelo *S. fissuratum* pode ser considerado tão grave quanto os quadros clínicos das intoxicações pelas outras espécies do mesmo gênero, com destaque para os sinais clínicos neurológicos na espécie em estudo.

Analisando a Tabela 2, verifica-se que todos animais intoxicados morreram. Dessa forma pode-se afirmar que, neste experimento, a menor dose letal dos frutos de *S. fissuratum* para os bovinos foi 10 g/kg de peso vivo e que a variação do tempo médio dos óbitos por grupo experimental foi inversamente proporcional à quantidade dos frutos ingeridos, por quilo de peso vivo.

Apesar da existência de um padrão de manifestação clínica de intoxicação nos três grupos, alguns sinais clínicos, como por exemplo, nistagmo e timpanismo, apresentados por alguns animais poderiam ser explicados por diferenças individuais.

Convém esclarecer que a análise estatística quantitativa dos resultados foi prejudicada pelo fato de todos os animais usados no experimento e intoxicados com frutos de *S. fissuratum* terem morrido em momentos diferentes num curto espaço de tempo.

CONCLUSÃO

O fato de as manifestações clínicas, obtidas experimentalmente nos animais observados neste trabalho, serem semelhantes àquelas relatadas nas mortes naturais de bovinos nas regiões onde a planta existe, fornece sustentação para os diagnósticos presuntivos de intoxicação pelo *S. fissuratum*.

Conclui-se, portanto, que os frutos de *S. fissuratum* ("rosquinha") têm efeitos tóxicos para a espécie bovina nas condições em que foi realizado este experimento. Pode-se observar também que o quadro clínico da intoxicação em bovinos manifesta-se, principalmente, por distúrbios digestivos e nervosos, nestas doses e em ingestão única.

REFERÊNCIAS

1. BRITO, M.F.; TOKARNIA, C.H.; PEIXOTO, P.V.; SILVA, H.K.; NOGUEIRA, M. Intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae) em bovinos. 1. Caracterização do quadro clínico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.21, n.1, p. 9-17, jan/mar, 2001.
2. CAMARGO, W. Intoxicação em bovinos por “barbatimão” (*Stryphnodendron obovatum* Benth.; Fam. *Leguminosae*). **Biológico**, São Paulo, v. 31, n.1, p.7-11, 1965.
3. DÖBEREINER, J.; CANELLA, C.F.C. Intoxicação de bovinos pela fava do “barbatimão” (*Stryphnodendron coriaceum* Beth). **Boletim da Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 24, p. 49-68, 1956.
4. FERREIRA, H.D. **Identificação botânica do *Stryphnodendron fissuratum* Mart.** (número de registro no herbário 26796),Goiânia: Setor de Botânica. Departamento de Morfologia, ICB-I, Universidade Federal de Goiás, 2002.
5. MARTINS, E. M. O. *Stryphnodendron* Mart. (*Leguminosae Mimosoideae*) com especial referência aos taxos amazônicos. **Leandra**, Rio de Janeiro, v.21, n.. 10-11, p.3-100, 1981.
6. OCHIONI, E.M. Considerações taxonômicas no gênero *Stryphnodendron* Mart. (*Leguminosae-Mimosoideae*) e distribuição geográfica das espécies. **Acta Botânica Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2. p. 153-158, 1990.
7. ROSEMBERGER, G. **Exame clínico de bovinos**, 21 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. 429p.
8. TOKARNIA, C.H.; PEIXOTO, P.V.; GAVA, A.; DÖBEREINER, J. Intoxicação experimental por *Stryphnodendron coriaceum* (Leg. Mimosoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro,v.11, n.1/2, p. 25-29, 1991.
9. TOKARNIA, C.H.; BRITO, M.F.; DRIEMEIER, D.; COSTA, J.B.D.; CAMARGO, A.J.R. Aborto em vacas na intoxicação experimental por *Stryphnodendron obovatum* (Leg. *Mimosoideae*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.18, n.1, p.35-38, 1998.
10. TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Helianthus, 2000.



FIGURA 1 - Árvore de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha"), na região de Água Boa, no Estado do Mato Grosso.



FIGURA 2 - Frutos maduros de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha")



FIGURA 3 - A – Bovino (nº 14) do Grupo III em decúbito externo, apoiando o muflão nasal no piso. B - Bovino (nº 9) do Grupo II, lambendo membro torácico direito. C - Bovino (nº 13) do Grupo I, após regurgitação de conteúdo rumenal. D. Fezes em bolotas de bovinos intoxicados pelo fruto de *Stryphnodendron fissuratum* (“rosquinha”)

QUADRO 1 - Escore dos sinais clínicos, em bovinos, na fase terminal, na intoxicação experimental pelos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* (“rosquinha”) – Goiânia-GO, 25/8/2003 à 10/10/2003.

| Principais sintomas | Animais | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|-----|-----|-----|---|----------|-----|-----|-----|---|-----------|-----|-----|-----|----|
| | Grupo I | | | | | Grupo II | | | | | Grupo III | | | | |
| | 2 | 3 | 7 | 13 | 4 | 1 | 8 | 9 | 11 | 6 | 5 | 10 | 14 | 15 | 12 |
| Temperatura | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | N | ↓ | ↓ | N | ↓ | N | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | N |
| Frequência cardíaca | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↑ | N | ↑ | ↑ | N |
| Frequência respiratória | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↓ | ↓ | ↑ | ↑ | N | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | N |
| Movimentos ruminais | A | A | A | A | N | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | N | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | N |
| Anorexia | P | P | P | P | A | P | P | P | P | A | P | P | P | P | A |
| Ruminação | A | A | A | A | P | A | A | A | A | P | A | A | A | A | P |
| Fezes amolecidas | + | A | + | A | A | A | A | A | A | A | N | A | A | A | A |
| Fezes pastosas | A | +++ | A | ++ | A | A | A | ++ | A | A | A | A | A | A | A |
| Fezes em cíbalos | A | A | A | A | A | +++ | +++ | A | +++ | A | +++ | ++ | +++ | +++ | A |
| Fezes fétidas | +++ | +++ | +++ | +++ | A | +++ | +++ | +++ | +++ | A | +++ | +++ | +++ | +++ | A |
| Fezes com muco | + | +++ | + | + | A | +++ | +++ | ++ | +++ | A | +++ | +++ | +++ | +++ | A |
| Desidratação | + | +++ | + | ++ | A | +++ | +++ | ++ | +++ | A | +++ | +++ | +++ | +++ | A |
| Bruxismo | + | +++ | + | ++ | A | +++ | +++ | + | ++ | A | +++ | +++ | +++ | +++ | A |
| Mugidos prolongados | + | ++ | + | + | A | +++ | +++ | + | ++ | A | +++ | +++ | +++ | +++ | A |
| Sialorréia espumosa | +++ | ++ | +++ | + | A | ++ | ++ | + | ++ | A | ++ | ++ | ++ | ++ | A |
| Nistagmo | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | ++ | A | ++ | A | A |
| Timpanismo | A | A | A | A | A | A | ++ | + | A | A | A | ++ | ++ | ++ | A |
| Regurgitação | +++ | ++ | ++ | +++ | A | A | A | A | ++ | A | A | A | A | A | A |
| Midríase | ++ | + | ++ | + | A | ++ | ++ | ++ | ++ | A | ++ | ++ | ++ | ++ | A |
| Incoordenação | ++ | ++ | ++ | ++ | A | ++ | ++ | ++ | ++ | A | ++ | ++ | ++ | ++ | A |
| Lacrimejamento | + | +++ | + | +++ | A | +++ | +++ | ++ | ++ | A | +++ | +++ | +++ | +++ | A |
| Lambição contínua | A | ++ | + | ++ | A | ++ | A | ++ | + | A | ++ | ++ | ++ | ++ | A |

(*) Animais-controle; (↑) aumento; (↓) diminuição; (N) normal; (A) ausência; (P) presença; (+) grau leve; (++) grau moderado; (+++) grau intenso.

**CAPÍTULO 3 - ASPECTOS LABORATORIAIS DA INTOXICAÇÃO
EXPERIMENTAL DE BOVINOS PELOS FRUTOS DE *Stryphnodendron
fissuratum* Mart. (“ROSQUINHA”)¹**

**LABORATORY ASPECTS OF THE BOVINE EXPERIMENTAL POISONING BY
FRUITS OF *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“ROSQUINHA”)**

Ary da Silva Rodrigues², Nilo Sérgio Troncoso Chaves³, Adilson Donizeti Damasceno⁴, Bruno Rodrigues Trindade⁵, Anúzia Cristina Barini⁶, Victor de Queiroz Ferreira⁷, Carlos Eduardo de Moraes Souto Pantoja⁷

1. Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor (Curso de Pós - Graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária/Universidade Federal de Goiás)
2. Doutorando do Curso de Pós - Graduação em Ciência Animal, Professor do Departamento de Medicina Veterinária, EV/UFG, CP 131, Campus II, CEP 74001-970, Goiânia-GO. E-mail: Ary@vet.ufg.br
3. Professor Titular de Clínica Médica Animal, Departamento de Medicina Veterinária, EV/UFG
4. Doutorando do Curso de Pós - Graduação em Ciência Animal - EV/UFG.
5. Mestrando em Ciência Animal – EV/UFG
6. Médica veterinária – Goiânia-GO.
7. Graduando em Medicina Veterinária – EV/UFG

Apresentado sob a forma de resumo no XXXI Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária – São Luís-MA, 22 a 25 de agosto de 2004.

Aceito para publicação no periódico **Ciência Animal Brasileira** em 12/8/2004.

RESUMO

O presente trabalho aborda algumas alterações laboratoriais relacionadas com o hemograma e a bioquímica sanguínea de 15 bovinos, machos mestiços, com idades entre dez e 14 meses, pesando entre 96 e 214 kg, intoxicados experimentalmente pelos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“rosquinha”) em doses únicas de 30g/kg, 20g/kg e 10g/kg. Todos os animais que ingeriram os frutos adoeceram e morreram. Os leucogramas apresentaram aumento dos leucócitos totais, neutrófilos e monócitos com diminuição dos eosinófilos e linfócitos. O número de hemácias, a concentração de hemoglobina e o hematócrito também se elevaram. Houve maior aumento para a aspartato aminotransferase (AST) e aumentos moderados para a creatina quinase (CK) e gamaglutamiltransferase (GGT). Incrementos também foram observados nos níveis de uréia, bilirrubina e creatinina. Os valores de proteínas totais não se alteraram.

Palavras-chave: bovinos, plantas tóxicas, *Stryphnodendron fissuratum*.

ABSTRACT

This survey stands out some blood parameters alterations related to hemogram and serum biochemistry in fifteen crossbred male bovines, with age between ten and fourteen months, weighing between 96 and 214, experimentally intoxicated by *Stryphnodendron fissuratum* (“rosquinha”) triturated fruits, using doses of 30g/kg, 20g/kg and 10g/kg. All animals that ate the fruit samples were sick and died. Leucograms showed neutrophil, monocyte and total leucocyte count increase and eosinophil and lymphocyte count decrease. Red cells count, hemoglobin concentration and hematocrit increased too. There was a higher increase in aspartate aminotransferase (AST) and moderate increase in creatine kinase (CK) and gamma glutamiltransferase (GGT). It was also observed blood increase in urea, bilirubine and creatine levels. The total proteins values maintained in the normal values.

Key words: bovines, toxic plants, *Stryphnodendron fissuratum*

INTRODUÇÃO

Dentre as plantas envolvidas em casos de intoxicação de bovinos, principalmente nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro - Oeste, destacam-se as do gênero *Stryphnodendron*, com suas espécies *Stryphnodendron coriaceum* (DÖBEREINER & CANELLA, 1956; TOKARNIA et al.,1991) e *Stryphnodendron obovatum* (CAMARGO, 1965; TOKARNIA et al.,1998 e BRITO et al., 2001). A intoxicação por tais leguminosas arbóreas está associada à ingestão de seus frutos em períodos de escassez de pastagem, quando produz quadro clínico-patológico que compromete principalmente o sistema digestivo.

TOKARNIA et al. (2000) relacionaram um significativo número de plantas tóxicas que provocam lesões em diversos sistemas e aparelhos do organismo animal, incluindo alterações hepáticas e renais. Para tal diagnóstico, além da realização de outros exames laboratoriais, é necessária a avaliação do funcionamento do fígado e dos rins por meio de testes específicos.

Nos animais com desordens hepáticas, a elevação dos níveis séricos da aspartato aminotransferase (AST) ocorre em consequência de lesões dos hepatócitos e de liberação dos conteúdos enzimáticos do citoplasma e mitocôndrias para o sangue (HOFFMAN et al., 1989).

Concomitante à determinação do nível da AST, MEYER et al. (1998) recomendaram a dosagem da creatina quinase (CK), uma vez que a AST é também uma enzima muscular e a CK é músculo-específica, o que aumenta a confiabilidade da determinação da lesão hepática. Convém também destacar que a elevação da gamaglutamiltransferase (GGT) sérica é indicativa de comprometimento dos ductos biliares e de colestase, principalmente nas espécies bovina e eqüina (BIRGEL et al., 1982; RICO et al., 1997). Essa possibilidade deve, portanto, ser considerada nos casos de suspeita de intoxicação por plantas que acometem o trato hepatobiliar.

PEREIRA et al. (1989), induzindo experimentalmente quadros de intoxicação em bovinos por *Stryphnodendron barbatimao*, verificaram um ligeiro aumento na aspartato aminotransferase (AST) nos animais, exceto naqueles que, em decorrência da intoxicação grave, apresentaram valores elevados, sugerindo lesão hepática.

KANEKO et al. (1997) afirmaram que as dosagens plasmáticas das proteínas totais, em relação ao fígado, também devem ser determinadas, já que a síntese de proteínas é retardada nas hepatopatias. Esses mesmos autores caracterizaram a elevação dos valores de bilirrubina sérica nos bovinos como indicativo de lesão hepática grave. Ressaltaram também que aumentos simultâneos da bilirrubina direta (BD) e bilirrubina indireta (BI) ocorrem geralmente nas hepatopatias tóxicas e infecciosas.

Segundo BEVILACQUA et al. (1989), além da dosagem plasmática da uréia, a determinação da creatinina é um excelente parâmetro para identificação de lesões glomerulares e tubulares, uma vez que, o aumento das concentrações plasmáticas dessas substâncias normalmente precede estas lesões.

JAIN (1993) afirmou que, no início de um processo patológico, o estresse induzido pela liberação de substâncias adrenocorticotróficas endógenas, causa alteração de moderada a marcada no quadro leucocitário dos bovinos. Esta alteração caracteriza-se por leucopenia transitória, linfopenia e eosinopenia. O retorno aos valores normais ou até mesmo o aumento dos leucócitos dependem do curso da patologia.

PEREIRA et al. (1989) observaram que 75% dos bezerros intoxicados por *Stryphnodendron barbatimao* apresentaram eritograma com quadro de anemia. No leucograma, os valores dos leucócitos e linfócitos, de um modo geral, estiveram dentro dos limites normais, entretanto menores do que os valores encontrados nos animais-controle. Os neutrófilos segmentados, bastonetes e monócitos, por sua vez, mostraram-se em níveis mais elevados do que aqueles obtidos nos animais-controle.

A necessidade de esclarecimento da mortandade de bovinos adultos na região de Água Boa no Estado do Mato Grosso, por uma “doença” de curso agudo, com diagnóstico presuntivo de intoxicação, por ingestão, na época da seca, dos frutos de uma planta conhecida popularmente na região como “rosquinha”, e a ausência de trabalhos científicos que confirmem o potencial toxicogênico do *Stryphnodendron fissuratum* motivaram a realização dessa pesquisa.

No presente trabalho são abordadas algumas alterações laboratoriais relacionadas com o hemograma e com o painel bioquímico básico de bovinos

intoxicados experimentalmente por frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“rosquinha”).

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras da planta denominada “rosquinha” foram colhidas na região de Água Boa (MT) e enviadas ao setor de Botânica do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, para que fosse feita a identificação morfológica e taxonômica.

Foram utilizados 15 bovinos clinicamente sadios, mestiços, machos, com idades entre dez e 14 meses e pesos entre 96 e 214 kg. Os animais foram numerados de 1 a 15 e subdivididos de forma inteiramente casualizada nos grupos I, II e III, cada um deles composto de cinco bovinos. Após a identificação, foram acomodados em baias coletivas de piso cimentado. A alimentação consistiu de feno de *tifton* 85, ração balanceada e mistura mineral específica para a idade. Água foi fornecida à vontade.

Para adaptação às condições experimentais, estabeleceu-se um período de pré-experimento correspondente a oito dias. Durante esse período os animais foram desverminados com ivermectina (Ivomec[®] Pour-On - Merial), conforme recomendação do fabricante. Ao final do pré-experimento, quatro animais dos grupos I, II e III receberam por ingestão forçada doses únicas de 30g/kg, 20g/kg e 10g/kg de peso vivo, respectivamente, dos frutos triturados de “rosquinha” (Tabela 1). Um animal de cada grupo foi selecionado de forma inteiramente casualizada para servir de controle e, portanto, não recebeu os frutos. Os frutos da “rosquinha” foram colhidos do solo, no período de maio a julho de 2003, em propriedades rurais do município de Água Boa (MT), embalados em sacos de papel não reciclável e mantidos em ambiente com boa iluminação, arejado e seco, até o início do experimento.

Nas fases de adaptação e de experimentação, colheu-se sangue, a cada 48 horas, para realização de hemograma e de painel bioquímico sérico. Com tal procedimento, pretendeu-se certificar o estado de higidez dos animais e

monitorar eventuais modificações nos valores dos parâmetros estudados em relação aos do período pré-experimental e aos dos animais-controle.

O sangue foi obtido por punção da veia jugular, utilizando o sistema de colheita a vácuo (Vacutainer® - Becton Dickson Ind. Cirúrgicas Ltda, Juiz de Fora, Brasil) em tubos de vidro siliconizados. Para cada animal foram utilizados dois tubos, ambos com capacidade para 10 mL de sangue, sendo um sem anticoagulante e outro com o anticoagulante etilenodiaminotetracetato de sódio (EDTA) a 10%, em solução aquosa.

O eritrograma constou da determinação do volume globular pela técnica do microhematócrito, da dosagem de hemoglobina pelo método da cianometagemoglobina; da contagem de hemácias e leucócitos totais em câmara de Neubauer e da contagem diferencial dos leucócitos em esfregaço corado pelo método de May-Grunwald-Giensa, conforme descrito por FERREIRA NETO et al. (1978).

No soro sangüíneo foram realizadas as dosagens de AST, GGT e CK, usando, respectivamente, os métodos colorimétricos de REITMAN & FRANKEL (1967), Naftalin modificado e Okinaka modificado. Fez-se a dosagem de uréia pelo método da urease modificado, de creatinina pela reação de Jaffé modificada, de bilirrubina direta (BD) e indireta (BI) pela metodologia proposta por SIMS & HORN (1958), e de proteína sérica total pela técnica preconizada por GORNAL et al. (1969). Para todas as dosagens bioquímicas séricas utilizaram-se kits comerciais específicos (Dolles Reagentes e Equipamentos, Goiânia, Goiás, Brasil).

As atividades relativas ao manejo, alimentação e colheita de amostras para análises laboratoriais previstas no delineamento experimental foram realizadas no Setor de Grandes Animais do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, assim como, o processamento de todas as amostras no Laboratório de Patologia Clínica da mesma escola. Todas as atividades foram pré-estabelecidas para serem desenvolvidas durante a fase de adaptação e experimental até a ocorrência dos óbitos ou recuperação dos animais intoxicados.

RESULTADOS

O estudo de identificação da planta foi conduzido por FERREIRA (2002), que concluiu tratar-se de um espécime da família Leguminosae, gênero *Stryphnodendron* e espécie *Stryphnodendron fissuratum* Mart.. De acordo com MARTINS (1981) e OCHIONI (1990), a ocorrência dessa planta é registrada apenas no Brasil, especificamente no Estado de Mato Grosso, preferencialmente em regiões de transição de floresta para cerrado.

Todos os animais que ingeriram os frutos, independente da dosagem, adoeceram e morreram. Verificou-se que, neste experimento, a menor dose letal dos frutos de *S. fissuratum* para os bovinos foi de 10 g/kg de peso vivo e que, a variação do tempo médio dos óbitos por grupo experimental foi inversamente proporcional à quantidade ingerida de frutos por quilo de peso vivo.

A Tabela 1 apresenta os dados relativos aos grupos experimentais, com peso dos animais em kg, dose fornecida, dose total ingerida e tempo de ocorrência do óbito após ingestão dos frutos.

TABELA 1 - Protocolo de fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* ("rosquinha") a bovinos em Goiânia (GO), 25/8/2003-10/10/2003

| Grupo | Animal Nº | Peso (kg) | Dose (g/kg) | Dose total ingerida (kg) | Óbito após ingestão (h) |
|-------|-----------|-----------|-------------|--------------------------|-------------------------|
| I | 2 | 187 | 30 | 5,610 | 48 |
| | 3 | 112 | 30 | 3,360 | 112 |
| | 7 | 178 | 30 | 5,340 | 69 |
| | 13 | 145 | 30 | 4,350 | 94 |
| | 4 | 148 | Controle | Controle | Hígido |
| II | 1 | 207 | 20 | 4,140 | 133 |
| | 8 | 161 | 20 | 3,220 | 182 |
| | 9 | 183 | 20 | 3,660 | 84 |
| | 11 | 168 | 20 | 3,360 | 88 |
| | 6 | 102 | Controle | Controle | Hígido |
| III | 5 | 214 | 10 | 2,140 | 190 |
| | 10 | 180 | 10 | 1,800 | 144 |
| | 14 | 173 | 10 | 1,730 | 252 |
| | 15 | 154 | 10 | 1,540 | 160 |
| | 12 | 96 | Controle | Controle | Hígido |

Os resultados de todos os parâmetros analisados (Hemograma, AST, GGT, CK, PT, BD, BI, Uréia e Creatinina) foram comparados com os encontrados nos animais antes do experimento e nos animais-controle.

Constatou-se que a dosagem de AST nas amostras colhidas no sangue dos animais intoxicados revelou aumentos expressivos e que os incrementos nas dosagens para CK e GGT foram moderados.

Os níveis de uréia, de bilirrubinas e de creatinina também se elevaram. O aumento da uréia foi expressivo, e o de bilirrubina direta apresentou-se maior que o da bilirrubina indireta. Os valores de proteínas totais, entretanto, praticamente não se alteraram.

Os leucogramas realizados após a ingestão dos frutos apresentaram, predominantemente, aumento dos leucócitos totais, neutrófilos e monócitos e diminuição dos eosinófilos e linfócitos. O número de hemácias, a concentração de hemoglobina e o valor do hematócrito dos animais intoxicados também aumentaram.

Observou-se semelhança de comportamento dos achados laboratoriais em todos os animais intoxicados, sendo que os aumentos mais expressivos nos parâmetros analisados ocorreram na fase terminal e naqueles animais em que o quadro de intoxicação evoluiu mais lentamente.

O resultado qualitativo dos dados laboratoriais da intoxicação experimental dos bovinos, dos três grupos, pelos frutos de *S. fissuratum*, pode ser visualizado no Quadro 1.

DISCUSSÃO

Os incrementos nos índices de AST, GGT, BD e BI indicaram comprometimento hepático e encontram respaldo nas explicações de HOFFMAN et al. (1989), BIRGEL et al. (1982), RICO et al. (1977) e KANEKO et al. (1997), respectivamente.

Como a CK é uma enzima específica dos músculos, seu aumento pode ser atribuído às alterações musculares decorrentes do decúbito, ou talvez à ação direta do princípio tóxico nos músculos (MEYER et al., 1998).

Os valores aumentados de uréia e creatinina, obtidos nas amostras de sangue dos animais intoxicados nesta pesquisa, corroboram as afirmações de BEVILACQUA et al. (1989), que indicaram as dosagens dessas substâncias como parâmetros para identificação de lesões glomerulares e tubulares.

Contrariando as afirmações de KANEKO et al. (1997), o emprego da dosagem dos níveis de proteínas totais não se mostrou útil na avaliação do comprometimento hepático, uma vez que não se observou diminuição nesses valores. Tal fato pode ser justificado, em parte, pelo curso agudo da intoxicação, seguida de morte, e pela maior vida média dessas substâncias no sangue.

Os hemogramas realizados para determinar algumas respostas do organismo dos bovinos ao princípio tóxico presente nos frutos da “rosquinha” apresentaram alterações. Estas, todavia, não foram suficientes para caracterizar um quadro de intoxicação, pois as alterações na série branca são comuns em quaisquer processos estressantes na espécie bovina, e as da série vermelha podem ser atribuídas ao quadro de desidratação, conforme descrito por JAIN (1993).

Mesmo se tratando de experimentos conduzidos com plantas do mesmo gênero, mas de espécies diferentes, as constatações laboratoriais referentes ao hemograma e à bioquímica sangüínea assemelham-se às anotações de PEREIRA et al. (1989), exceto no que se refere à presença de anemia e às alterações nos níveis de cálcio e fósforo, parâmetros não avaliados nesta pesquisa.

De um modo geral, verificaram-se que os valores obtidos nos exames laboratoriais realizados nos bovinos após a administração dos frutos refletem o quadro agudo da intoxicação. Tanto a variabilidade de funções quanto a grande capacidade de reserva funcional do fígado e rins explicam os casos de normalidade e os diferentes graus de alterações observados nos valores dos parâmetros investigados neste estudo.

Convém ressaltar que, devido ao fato de todos os animais usados no experimento e intoxicados com frutos de *Stryphnodendron fissuratum* terem morrido em curto espaço de tempo, a análise estatística quantitativa dos resultados ficou prejudicada.

CONCLUSÃO

Como os parâmetros bioquímicos séricos das funções hepática e renal indicaram comprometimento desses órgãos, pôde se concluir que os frutos de *Stryphnodendron fissuratum* (“rosquinha”) possuem efeitos tóxicos para os bovinos, nas condições em que foi realizado este experimento, nestas doses e em ingestão única.

REFERÊNCIAS

1. BEVILACQUA, F.; BENSOUSSAN, E.; JANSEN, J.M.; CASTRO, F. **Fisiopatologia clínica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1989. 701p.
2. BIRGEL, E.H.; LARSON, M.H.M.A; HAGIWARA, M.K.; VASCONCELOS, S.A.; LARSON, C.E; OGASSAWARA, S.; BENESI, F.G. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. 260p.
3. BRITO, M.F.; TOKARNIA, C.H.; PEIXOTO, P.V.; SILVA, H.K.; NOGUEIRA, M. Intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae) em bovinos. 1. Caracterização do quadro clínico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro. v.21, n.1, p. 9-17, jan/mar 2001.
4. CAMARGO, W. Intoxicação em bovinos por “barbatimão” (*Stryphnodendron obovatum* Benth.; Fam. *Leguminosae*). **Biológico**, São Paulo, v. 31, n.1, p.7-11, 1965.
5. DÖBEREINER, J.; CANELLA, C.F.C. Intoxicação de bovinos pela fava do “barbatimão” (*Stryphnodendron coriaceum* Beth). **Boletim da Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro. v. 24, p. 49-68, 1956.
6. FERREIRA, H.D. **Identificação botânica do *Stryphnodendron fissuratum* Mart.** (número de registro no herbário 26796) Goiânia: Setor de Botânica, Departamento de Morfologia, ICB-I, Universidade Federal de Goiás, 2002.
7. FERREIRA NETO, J.M.; VIANA, E.S.; MAGALHÃES, M.M. **Patologia Clínica Veterinária**. Belo Horizonte: Rebelo e Brasil, 1978. 279p.

8. GORNAL, A.G.; BARDAWILL, G.J.; DAVID, M.M. Determination for seric proteins by mean of biuret. **Journal of Biological Chemistry**, n.117, p.751-756, 1969.
9. HOFFMAN, W.E.; KRAMER, J.; MAIN, AR.; TORRES, J.L. **Clinical enzymology in the clinical chemistry of laboratory animals**. New York: Pergamon Press, 1989. 762p.
10. JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993 407p.
11. KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. Apendix. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. New York: Academic Press, 1997. p. 890-932.
12. MARTINS, E. M. O. *Stryphnodendron* Mart. (*Leguminosae Mimosoideae*) com especial referência aos taxás amazônicos. **Leandra**, Rio de Janeiro, v. XXI, n. 10-11, p.3-100, 1981
13. MEYER, D.J.; HARVEY, J.W. **Veterinary laboratory medicine: interpretation & diagnosis**. 2.ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1998. 373p.
14. NAFTALIN, L.; SEXTON, M.; WHITAKER, J F.; TRACEY, D. Clinical chemistry. **Acta**, v.26, p. 293, 1969.
15. OCHIONI, E.M. Considerações taxonômicas no gênero *Stryphnodendron* Mart. (*Leguminosae-Mimosoideae*) e distribuição geográfica das espécies. **Acta Botânica Brasileira**, Rio de Janeiro. v.4, n.2, p.153-158, 1990.
16. PEREIRA, C.A.; PESSOA, J.M.; SANTOS, H.L. Intoxicação experimental em bovinos pela fava do “barbatimão” (*Sthyphnodendron barbatimão* Mart.). III. Dados laboratoriais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 41, n.5, p.415-432, 1989.
17. REITMANS, S.; FRANKEL, S.A. Calorimetric method for the determination of serum glutamica oxalacetic and glutamic piruvic transaminase. **American Journal of Clinical pathology**, Philadelphia, v. 28, p.55-63, 1967.

18. RICO, A.G.; BRAUN, J.P.; BENARD, P. Blod and tissue distribution of gamma glutamyl transferase in the cow. **Journal of Dairy Science**, v. 60, p. 1283-1287, 1977.
19. SIMS, F.H.; HORN, C. Bilirubin dosage. **American Journal of Clinical Pathology**, v.29, n. 412, 1958.
20. TOKARNIA, C.H.; PEIXOTO, P.V.; GAVA, A.; DÖBEREINER, J. Intoxicação experimental por *Stryphnodendron coriaceum* (Leg. Mimosoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.11, n.1/2, p. 25-29, 1991.
21. TOKARNIA, C.H.; BRITO, M.F.; DRIEMEIER, D.; COSTA, J.B.D.; CAMARGO, A.J.R. Aborto em vacas na intoxicação experimental por *Stryphnodendron obovatum* (Leg. *Mimosoideae*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.18, n.1, p.35-38, 1998.
22. TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Helianthus, 2000.

QUADRO 1 - Escore das alterações laboratoriais observado nos parâmetros analisados em bovinos, intoxicados experimentalmente pelos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") - Goiânia (GO), 25/8/2003 à 10/10/2003

| Parâmetro | Animais | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------|-----|-----|-----|----|----------|-----|-----|-----|----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| | Grupo I | | | | | Grupo II | | | | | Grupo III | | | | |
| | 2 | 3 | 7 | 13 | 4* | 1 | 8 | 9 | 11 | 6* | 5 | 10 | 14 | 15 | 12* |
| Leucócitos totais | ↑ | N | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↓ | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N |
| Neutrófilos | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N |
| Eosinófilos | ↓ | ↑ | ↓ | ↓ | ↑ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | N | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | N |
| Basófilos | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N |
| Monócitos | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | N | ↓ | ↓ | ↓ | N | ↑ | N | ↓ | ↑ | N |
| Linfócitos | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | N | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↑ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | N |
| Hemácias | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N |
| Hemoglobina | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N |
| Hematócrito | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↓ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N |
| AST | +++ | +++ | +++ | +++ | N | +++ | +++ | +++ | +++ | N | +++ | +++ | +++ | +++ | N |
| CK | N | N | + | + | N | N | ++ | ++ | ++ | N | ++ | ++ | ++ | ++ | N |
| GGT | + | + | + | + | N | + | + | + | + | N | ++ | ++ | ++ | ++ | N |
| PT | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N |
| BD | + | + | + | + | ↓ | + | + | + | + | N | + | + | + | + | + |
| BI | + | ↓ | + | + | ↓ | + | + | + | + | N | + | + | + | + | N |
| Uréia | +++ | +++ | +++ | +++ | N | +++ | +++ | +++ | +++ | N | +++ | +++ | +++ | +++ | N |
| Creatinina | ↑ | N | ↑ | ↑ | N | ↓ | ↑ | ↑ | ↑ | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | N |

(*) Animais-controle; (↑) Aumento; (↓) Diminuição; (N) Normal; + Aumento discreto, ++ Aumento moderado; +++ Aumento intenso

**CAPÍTULO 4. ASPECTOS ANATOMOPATOLÓGICOS DA INTOXICAÇÃO
EXPERIMENTAL DE BOVINOS PELA INGESTÃO DE FRUTOS DE
Stryphnodendron fissuratum Mart. (“ROSQUINHA”)¹**

**PATHOLOGICAL ASPECTS OF THE EXPERIMENTAL INTOXICATION OF
CATTLE BY FRUITS INGESTION OF THE *Stryphnodendron fissuratum*
MART. (“ROSQUINHA”)**

Ary da Silva Rodrigues²; Nilo Sérgio Troncoso Chaves³; Adilson Donizeti Damasceno⁴; Marcos de Almeida Souza⁵; Luiz Humberto da Rocha Júnior⁶; Wagner Charles Gonzaga Júnior⁶

1. Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor (Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária/Universidade Federal de Goiás)
2. Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Professor do Departamento de Medicina Veterinária da EV/UFG, CP 131, Campus II, CEP: 74001-970, Goiânia-GO. E-mail: ary@vet.ufg.br
3. Professor Titular de Clínica Médica Animal, Departamento de Medicina Veterinária, EV/UFG
4. Professor Assistente do Departamento de Medicina Veterinária da EV/UFG, Doutorando do Curso de Pós – Graduação em Ciência Animal-EV/ UFG
5. Professor Assistente de Anatomia Patológica do Departamento de Medicina Veterinária, EV/UFG
6. Graduando em Medicina Veterinária – EV/UFG

Apresentado sob a forma de resumo no XXXI Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária – São Luís-MA, 22 a 25 de agosto de 2004.

Aceito para publicação no periódico **Ciência Animal Brasileira** em 30/9/2004.

RESUMO

Este trabalho avaliou os aspectos anatomopatológicos na intoxicação por ingestão de frutos triturados de *S. fissuratum* de 15 bovinos mestiços machos, com idades entre dez e 14 meses, pesando entre 96 e 214 kg, divididos em três grupos (I, II, III) com cinco animais cada, submetidos à ingestão forçada de 30g/kg, 20g/kg e 10g/kg de peso vivo, respectivamente, em uma única parcela. Um animal de cada grupo foi estabelecido como controle. Todos os animais dos grupos I, II e III, que ingeriram os frutos, adoeceram e morreram nos intervalos de 2 a 5 dias, 3 a 8 dias e 6 a 11 dias, respectivamente. Os exames anatomopatológicos macroscópicos dos animais intoxicados em todos os grupos evidenciaram edema gelatinoso subcutâneo e líquido em cavidades naturais. Hemorragia no endocárdio foi o principal achado no coração, associado ao edema de pericárdio. Edema e hiperemia foram constatados nos rins. Observaram-se edema e hemorragia de serosa no rúmen, no retículo e no omaso. No abomaso destacaram-se edema, hiperemia e úlceras na mucosa. Nos intestinos encontraram-se edema, hiperemia e hemorragias. No exame microscópico, o coração apresentou necrose de coagulação, tumefação celular multifocal e focos de calcificação. Os rins mostraram glomerulite, atrofia e/ou ausência de glomérulos, necrose e degeneração nos túbulos coletores. O fígado evidenciou necrose e degeneração gordurosa de hepatócitos. O abomaso e os intestinos apresentaram edema, necrose, e infiltrado de células monucleares. Áreas de desmielinização difusas se destacaram no tronco encefálico. As lesões resultantes da intoxicação pela ingestão forçada dos frutos de *S. fissuratum* (“rosquinha”) foram mais graves no sistema digestório, no coração e nos rins.

Palavras-chave: aspectos anatomopatológicos, bovinos, plantas tóxicas, *Stryphnodendron fissuratum*.

ABSTRACT

This work evaluated anatomopathological aspects in intoxication by ingestion of *S. fissuratum* fruits in 15 crossbred male bovines with age between ten and 14 months, weighing between 96 and 214 kg, divided in three groups (I, II, III) with five animals each and submitted to forced ingestion of 30g/kg, 20g/kg e 10g/kg, respectively, just one time. One animal from each group was selected as control. All animals from the groups I, II and III that ate the fruits were sick and died in the intervals of 2 to 5 days, 3 to 8 days and 6 to 11 days, respectively. Macroscopic anatomopathological examination of poisoned animals from all groups showed subcutaneous gelatinous edema and fluid in the natural cavities. Endocardium hemorrhage was the main finding in the heart associated to pericardium edema. It was observed edema and hyperemy in the kidneys. Edema and hemorrhage were observed in rumen, reticulum and omasum serosa. In abomasum outstanding mucosae edema, hyperemy and ulceration. Edema, hyperemy and hemorrhage were observed in gut. The microscopic examination showed heart with necrosis,

multifocal cell swelling and calcification focus edema. Kidneys showed glomerulitis; atrophy and/or lack of glomeruli; and the collector ducts necrosis and degeneration. Liver showed necrosis and fatty degeneration. Edema, necrosis and mononuclear infiltration were observed in abomasum and gut. Diffuse desmyelinization areas outstended in midbrain. The main joined injuries in the poisoning of bovines by forced ingestion of fruits of *Stryphnodendron fissuratum* ("rosquinha") were more intense in the digestive tract, heart and kidneys.

Key words: anatomopathological aspects, bovine, toxic plants, *Stryphnodendron fissuratum*

INTRODUÇÃO

No Brasil, há aproximadamente 75 plantas com toxicidade confirmada para animais de produção em condições de ingestão natural, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Esse dado é capaz de justificar por que a intoxicação, por plantas, é a terceira causa mais freqüente de mortalidade de bovinos adultos no país (TOKARNIA et al., 2002).

Diante disso, quando há ocorrência de mortalidade de bovinos, por enfermidades desconhecidas, em diferentes regiões do país, principalmente na época da seca, há a necessidade de comprovação experimental dos diagnósticos presuntivos de intoxicação por plantas.

Dentre as plantas envolvidas, em casos de intoxicação de bovinos, encontram-se as do gênero *Stryphnodendron*, com destaque para as espécies *Stryphnodendron coriaceum* e *Stryphnodendron obovatum* (TOKARNIA et al., 2000).

O diagnóstico e a descrição da intoxicação de bovinos por ingestão natural de frutos de *S. coriaceum* foram primeiramente realizados no Brasil por DÖBEREINER & CANELLA (1956). Foram constatadas, pelos autores, à necropsia, as seguintes alterações macroscópicas: acúmulo de líquido na cavidade peritoneal, hemorragias subepicárdicas, conteúdo do omaso ressecado, edema, hiperemia e hemorragias nos órgãos do sistema digestório, fígado amarelado e rins aumentados e pálidos. Os exames histopatológicos revelaram principalmente lesões em camadas da pele (erosões, úlceras e infiltrados

leucocitários), nefrose, necrose hepática, hiperemia do baço e alterações nos órgãos do aparelho digestório, caracterizadas essencialmente por edema, hiperemia e infiltrados leucocitários.

No quadro patológico de bovinos intoxicados por *S. coriaceum*, TOKARNIA et al. (1991) relataram como alterações mais importantes o edema da mucosa do abomaso e as lesões degenerativas no fígado e rins. Relacionaram também como achados de necropsia, casos de broncopneumonia por aspiração, icterícia discreta e alterações de pele (hiperemia/necrose).

Diagnósticos presuntivos de intoxicação natural de bovinos pelo *S. obovatum*, foram confirmados experimentalmente por CAMARGO (1965). Os achados de necropsia mais constantes nestes bovinos foram presença de sementes de “barbatimão” no rúmen, tecidos ictéricos, fígado com manchas castanho-amareladas e rins hemorrágicos. O exame histológico revelou, principalmente, necrose e degeneração no fígado e lesões de glomérulos nos rins.

A toxicidade das favas de *S. obovatum*, para bovinos, foi também demonstrada experimentalmente por BRITO et al. (2001), que identificaram alterações significativas no aparelho digestório, constando macroscopicamente de desprendimento do epitélio, erosões/ulcerações e hiperemia em níveis variáveis. Microscopicamente observaram, da cavidade oral até o omaso, áreas de acantose, espongiose, paraqueratose, hiperqueratose, necrose e degeneração hidrópico-vacuolar, com formação de vesículas ou pústulas intra-epiteliais. Hiperemia e hemorragias focais foram constatadas em todo o trato digestório.

A ocorrência de um surto de mortalidade em bovinos adultos, na época da seca, na região de Água Boa (MT), sugeriu a possibilidade de intoxicação dos animais pelos frutos da planta conhecida popularmente, na região, como “rosquinha”, e identificada como *Stryphnodendron fissuratum* Mart. A ausência de trabalhos científicos confirmando o potencial toxicogênico do *S. fissuratum*, motivou a realização desta pesquisa, que se propôs a investigar e descrever as alterações anatomohistopatológicas passíveis de ocorrerem na intoxicação.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras da planta denominada “rosquinha” foram colhidas na região de Água Boa (MT) e enviadas ao Setor de Botânica do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, para a identificação morfológica e taxonômica. Os frutos da “rosquinha” foram colhidos do solo, no período de maio a julho de 2003, época de frutificação da planta, em propriedades rurais do município de Água Boa (MT), embalados em sacos de papel não reciclável e mantidos em ambiente com boa iluminação, arejado e seco, até o início do experimento.

Para a realização deste trabalho, foram utilizados 15 bovinos mestiços, machos, clinicamente sadios, com idades entre dez e 14 meses e pesos entre 96 e 214 kg. Os animais foram numerados de 1 a 15 e divididos, de forma inteiramente casualizada, em grupos I, II e III, cada um deles composto de cinco bovinos. De forma também inteiramente casualizada, um animal de cada grupo foi considerado controle do tratamento para o seu respectivo grupo.

Para adaptação às condições experimentais, estabeleceu-se um período de pré-experimento correspondente a oito dias. Durante esse espaço de tempo, os animais foram desverminados com ivermectina (Ivomec Pour-On[®] – Merial), conforme posologia recomendada pelo fabricante. A alimentação consistiu de feno *tifton* 85, ração balanceada e mistura mineral específica para a idade. Água foi fornecida à vontade.

Os animais dos grupos I, II e III foram submetidos à ingestão forçada de dosagens únicas de 30g/kg, 20g/kg e 10g/kg de peso vivo, respectivamente, dos frutos triturados de *S. fissuratum* (“rosquinha”), umedecidos com água, na forma de bolos úmidos, conforme técnica descrita por TOKARNIA et al. (2000). Os animais-controle não receberam os frutos.

Constatados os óbitos dos animais submetidos ao experimento, foram realizadas necropsias e colheitas de fragmentos de pele, pré-estômagos, abomaso, intestinos, fígado, baço, rins, linfonodos mesentéricos, coração, pulmão e sistema nervoso central (SNC) para exames histopatológicos. As amostras foram fixadas em formalina tamponada a 10%, processadas para embebição em

parafina e as lâminas coradas pela técnica de hematoxilina e eosina (H&E) conforme descrito por LUNA (1968).

Todas as atividades que envolveram o manejo, a alimentação e a observação dos bovinos utilizados no experimento foram realizadas no Setor de Grandes Animais do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, assim como todas as necropsias e exames laboratoriais, nos setores específicos da mesma Escola.

RESULTADOS

O estudo de identificação da planta foi conduzido por FERREIRA (2002), que concluiu tratar-se de um espécime da família Leguminosae, gênero *Stryphnodendron* e espécie *Stryphnodendron fissuratum* Mart. De acordo com MARTINS (1981) e OCHIONI (1990), a ocorrência dessa planta é registrada apenas no Brasil, especificamente no Estado de Mato Grosso, preferencialmente em regiões de transição de floresta para cerrado (Figuras 1 e 2).

A Tabela 1 mostra os dados de bovinos submetidos à ingestão ou não dos frutos de *S. fissuratum*. Os animais que receberam estes frutos adoeceram e morreram independente da dosagem.

A necropsia dos bovinos intoxicados revelou estado geral ruim, pêlos secos, quebradiços e sinais de desidratação. Macroscopicamente foram observadas alterações, localizadas principalmente no sistema digestório, rins e coração em todos os animais intoxicados. Essas alterações se acentuaram com a duração do quadro de intoxicação.

Na região subcutânea, foi encontrado edema gelatinoso generalizado e nas cavidades naturais, acúmulo variável de líquido de aspecto amarelo-citrino, principalmente na cavidade abdominal.

Nos bovinos de nº 2, 3, 7, 11 e 13, constatou-se, na traquéia, a presença de conteúdo rumenal, sugestivo de regurgitação e conseqüente aspiração.

Tabela 1 - Distribuição dos cinco bovinos nos três grupos experimentais (I, II, III) de acordo com o peso, dose ingerida e número de dias para ocorrência do óbito após ingestão do fruto de *S. fissuratum* ("rosquinha") - Goiânia (GO), no período de 25/8/2003 a 10/10/2003

| Grupo | Animal Nº | Peso (kg) | Dosagem (g/kg) | Dose ingerida (kg) | Óbito após ingestão (dias) |
|-------|-----------|-----------|----------------|--------------------|----------------------------|
| I | 2 | 187 | 30 | 5,610 | 2 |
| | 3 | 112 | 30 | 3,360 | 4,67 |
| | 7 | 178 | 30 | 5,340 | 2,88 |
| | 13 | 145 | 30 | 4,350 | 3,91 |
| | 4 | 148 | Controle | Controle | Hígido |
| II | 1 | 207 | 20 | 4,140 | 4,7 |
| | 8 | 161 | 20 | 3,220 | 7,59 |
| | 9 | 183 | 20 | 3,660 | 3,5 |
| | 11 | 168 | 20 | 3,360 | 3,67 |
| | 6 | 102 | Controle | Controle | Hígido |
| III | 5 | 214 | 10 | 2,140 | 7,91 |
| | 10 | 180 | 10 | 1,800 | 6 |
| | 14 | 173 | 10 | 1,730 | 10,5 |
| | 15 | 154 | 10 | 1,540 | 6,67 |
| | 12 | 96 | Controle | Controle | Hígido |

O saco pericárdico apresentava edema de parede, e no endocárdio foram observadas sufusões (Figura 3A).

Nos rins, observaram-se hiperemia lobular, edema na pelve e evidenciação das estrias corticais, bem como intenso edema subcapsular (Figura 3B). A bexiga encontrava-se repleta com urina de aspecto claro.

O fígado apresentou apenas aumento discreto, caracterizado pelo arredondamento dos bordos e pelo aumento do padrão lobular na superfície de corte. A vesícula biliar estava repleta de conteúdo líquido, com aspecto normal e com edema moderado em sua parede.

O rúmen continha grande quantidade de material líquido e/ou pastoso de aspecto espumoso e com odor semelhante ao dos frutos ingeridos. Em meio a este conteúdo, foram identificados fragmentos e sementes dos frutos. O epitélio do rúmen se desprendia com grande facilidade ao toque e sua serosa mostrou evidente edema e hemorragias petequiais difusas. As lesões no retículo e no

omaso foram semelhantes às descritas no rúmen. O abomaso apresentou edemaciação (Figura 3C), com acentuada hiperemia da mucosa e presença de inúmeras úlceras de contornos irregulares. Os segmentos dos intestinos delgado e grosso continham grande quantidade de muco, hiperemia (Figura 3D) e petéquias nas mucosas. Os mesentérios, principalmente do intestino delgado, estavam bastante edemaciados com aspecto gelatinoso.

Não obstante, a ocorrência de algumas manifestações clínicas neurológicas nos animais intoxicados, encontrou-se poucas alterações macroscópicas, como vasos encefálicos ingurgitados e aplainamento das circunvoluções encefálicas.

O exame histopatológico dos fragmentos colhidos dos animais intoxicados por *S. fissuratum* Mart. ("rosquinha") foi compatível com as alterações observadas durante a necropsia (Quadro 1).

No coração encontrou-se necrose de coagulação com tumefação celular, em distribuição multifocal (Figura 4A) e áreas de calcificação.

Nos rins foram observadas as seguintes lesões microscópicas: glomerulite membrano-proliferativa associada à atrofia e/ou ausência de glomérulos, acúmulo de substância acidófila no espaço de Bowman, discreto espessamento da cápsula, necrose e atrofia das células epiteliais, associada à descamação e acúmulo de material hialino nos túbulos coletores (Figura 4B).

No fígado observaram-se degeneração gordurosa microvacuolar e desorganização dos cordões epiteliais hepáticos com aumento do espaço sinusoidal. Pôde-se também observar necrose lobular multifocal.

Foram encontradas alterações nos divertículos pré-gástricos, no abomaso e nos intestinos. Estas alterações foram mais evidentes no abomaso e nos intestinos, onde se observaram, necrose da camada epitelial e das fibras da muscular da mucosa. A lâmina própria apresentou hemorragia e infiltrado de células mononucleares. Na camada submucosa constatou-se também edema com infiltrado de células mononucleares (Figura 4C). Na camada muscular, evidenciou-se edema, enquanto na camada serosa observou-se um infiltrado de células mononucleares. Nos pré-estômagos, principalmente no rúmen, houve necrose do epitélio e edema.

No sistema nervoso central, áreas de desmielinização com distribuição difusa se destacaram no tronco encefálico (Figura 4D).

A pele, o baço, os linfonodos mesentéricos e os pulmões não apresentaram alterações microscópicas.

Os bovinos selecionados para controle não apresentaram quaisquer alterações anatomohistopatológicas, estando dentro do padrão morfológico de normalidade.

QUADRO 1 - Escore das alterações microscópicas dos diversos órgãos colhidos dos animais intoxicados experimentalmente pela ingestão forçada de frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") dos grupos I (30 g/kg), II (20 g/kg) e III (10 g/kg) - Goiânia (GO), no período de 25/8/2003 a 10/10/2003

| Órgão | Grupo Experimental | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|-----|---|----|----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | I | | | | | II | | | | | III | | | | |
| | 2 | 3 | 7 | 13 | 4* | 1 | 8 | 9 | 11 | 6* | 5 | 10 | 14 | 15 | 12* |
| Pele | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pré-estômagos | + | +++ | + | ++ | - | +++ | +++ | ++ | ++ | - | +++ | +++ | +++ | +++ | - |
| Abomaso | + | +++ | + | ++ | - | +++ | +++ | ++ | ++ | - | +++ | +++ | +++ | +++ | - |
| Intestinos | + | +++ | + | ++ | - | +++ | +++ | ++ | ++ | - | +++ | +++ | +++ | +++ | - |
| Fígado | + | +++ | + | ++ | - | +++ | +++ | ++ | ++ | - | +++ | +++ | +++ | +++ | - |
| Baço | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Rins | + | +++ | + | ++ | - | +++ | +++ | ++ | ++ | - | +++ | +++ | +++ | +++ | - |
| Linfonodos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Coração | + | +++ | + | ++ | - | +++ | +++ | ++ | ++ | - | +++ | ++ | +++ | +++ | - |
| Pulmão | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| SNC | - | + | - | + | - | ++ | ++ | + | - | - | ++ | ++ | ++ | + | - |

(*) Animais-controle; - Ausência de lesão; + Lesão grau leve; ++ Lesão de grau moderado; +++ Lesão de grau intenso.

DISCUSSÃO

As alterações macroscópicas e microscópicas apresentadas pelos animais intoxicados experimentalmente pelos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* ("rosquinha"), na presente pesquisa, foram semelhantes às descritas por DÖBEREINER & CANELLA (1956) e TOKARNIA et al. (1991), na intoxicação

por *S. coriaceum* em bovinos, e por CAMARGO (1965) e BRITO et al. (2001), na intoxicação de bovinos por *S. obovatum*.

Apesar de todos os animais intoxicados nesta pesquisa terem vindo a óbito, nenhum deles apresentou a icterícia relatada por DÖBEREINER & CANELLA (1956), CAMARGO (1965), TOKARNIA et al. (1991), nem as lesões de pele interpretadas como fotossensibilização por TOKARNIA et al. (1991) e BRITO et al. (2001). Essa ausência de icterícia e de alterações resultantes da fotossensibilização, provavelmente seja pelo curso agudo da intoxicação e de os animais não estarem expostos aos raios solares.

As alterações anatomohistopatológicas, como ingurgitamento dos vasos com aplainamento das circunvoluções encefálicas, áreas de desmielinização no tronco encefálico, necrose celular multifocal e focos de calcificação no coração, verificadas nos animais deste trabalho não foram mencionadas pelos autores citados.

A análise da Tabela 1 permite afirmar que, neste experimento, a dosagem de 10 g/kg de peso vivo dos frutos de *S. fissuratum* foi letal para bovinos e que a variação do tempo médio dos óbitos por grupo experimental foi inversamente proporcional à quantidade dos frutos ingeridos, por quilo de peso vivo. O Quadro 1 mostra que, apesar da padronização das alterações microscópicas encontradas, houve aumento de sua intensidade, com a evolução do quadro de intoxicação.

Assim, com base nos resultados obtidos neste experimento, é possível afirmar que, o quadro anatomohistopatológico da intoxicação de bovinos pela ingestão de frutos de *S. fissuratum* pode ser considerado tão grave quanto o provocado pelas outras espécies do mesmo gênero, ainda verificando-se alterações no coração e no sistema nervoso.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, comprovou-se que os frutos de *S. fissuratum* (“rosquinha”) têm efeitos tóxicos para a espécie bovina nas condições em que foi realizado este experimento. O quadro anatomopatológico da

intoxicação em bovinos caracterizou-se por lesões nos órgãos do sistema digestório, rins, coração e encéfalo, quando ingeridas, em dosagem única de 10 g/kg, 20 g/kg e 30 g/kg de peso vivo.

REFERÊNCIAS

1. BRITO, M.F.; TOKARNIA, C.H.; PEIXOTO, P.V.; SILVA, H.K.; NOGUEIRA, M. Intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae) em bovinos. 2. Achados anátomo e histopatológicos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro. v. 21, n.2, p. 61-71, abr. /jun. 2001.
2. CAMARGO, W. Intoxicação em bovinos por “barbatimão” (*Stryphnodendron obovatum* Benth.; Fam. Leguminosae). **Biológico**, São Paulo, v. 31, n.1, p.7-11, 1965.
3. DÖBEREINER, J.; CANELLA, C.F.C. Intoxicação de bovinos pela fava do “barbatimão” (*Stryphnodendron coriaceum* Beth). **Boletim da Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 24, p. 49-68, 1956.
4. FERREIRA, H.D. **Identificação botânica do *Stryphnodendron fissuratum* Mart.** (número de registro no herbário 26796). Goiânia: Setor de Botânica, Departamento de Morfologia, ICB-I, Universidade Federal de Goiás, 2002.
5. LUNA, L.G. **Manual of Histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology.** 3 ed., New York> McGraw-Hill, 1968, 258p.
6. MARTINS, E. M. O. *Stryphnodendron* Mart. (Leguminosae Mimosoideae) com especial referência aos taxos amazônicos. **Leandra**, Rio de Janeiro, v. XXI, n. 10-11, p.3-100. 1981.
7. OCHIONI, E. M. Considerações taxonômicas no gênero *Stryphnodendron* Mart. (Leguminosae-Mimosoideae) e distribuição geográfica das espécies. **Acta Botânica Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 153-158, 1990.
8. TOKARNIA, C.H.; PEIXOTO, P.V.; GAVA, A.; DÖBEREINER, J. Intoxicação experimental por *Stryphnodendron coriaceum* (Leg. Mimosoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.11, n.1/2, p. 25-29, 1991.
9. TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas tóxicas do Brasil.** Rio de Janeiro: Editora Helianthus, 2000.

10. TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. Poisonous plants affecting livestock in Brazil. **Toxicon**, Oxford, v.40, p. 1635–1660, 2002.



FIGURA 1 - Árvore de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha"), na região de Água Boa, no Estado do Mato Grosso.



FIGURA 2 - Frutos maduros de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha")

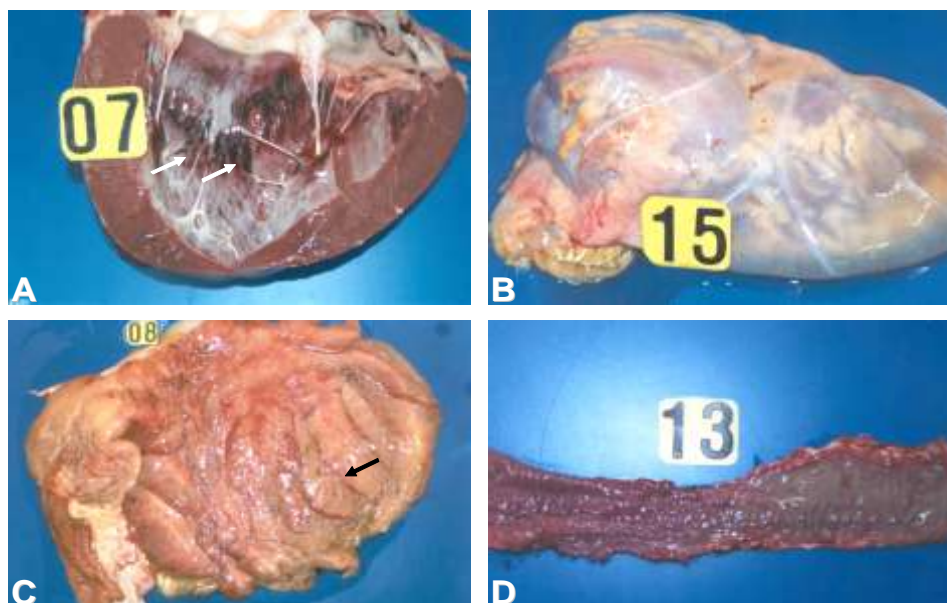


FIGURA 3 - (A) Coração de bovino. Grupo I. Hemorragia no endocárdio (setas); (B) Rim de bovino. Grupo III. Acentuado edema subcapsular; (C) Abomaso de bovino. Grupo II. Edema acentuado nas pregas; (D) Intestino delgado de bovino. Grupo I. Hiperemia intensa e presença de muco.

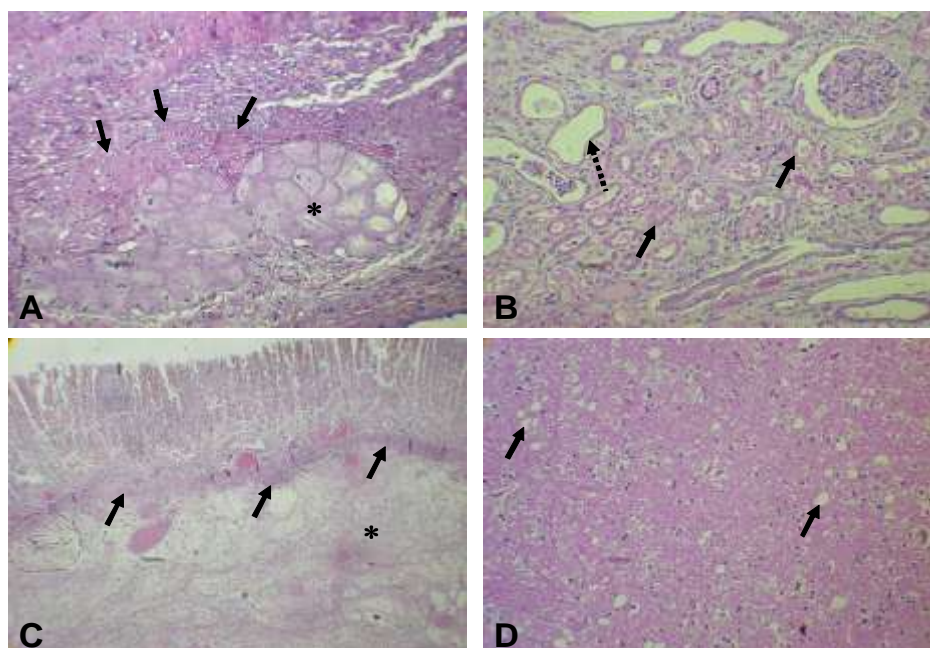


FIGURA 4. - (A) Coração de bovino. Músculo cardíaco com necrose de fibras (setas) e tumefação de fibra nervosa (*) H&E 250 X; (B) Rim de bovino. Necrose (setas contínuas) e dilatação tubular (setas interrompidas) H&E 125 X; (C) Abomaso de bovino. Necrose do epitélio e muscular da mucosa (setas) e edema acentuado na submucosa (*) H&E 125 X; (D) Tronco encefálico de bovino. Áreas de desmielinização difusa (setas) H&E 125 X.

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as possíveis contribuições oferecidas pelos resultados desta pesquisa, deve-se destacar o cuidado na utilização das pastagens onde se detecta a ocorrência de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. O aproveitamento das pastagens deve ser conciliado com práticas já preconizadas para o controle de ervas daninhas. Com isso, reduzem-se, não só os riscos de intoxicações, mas também os prejuízos decorrentes de mortes de bovinos, dimensionando, assim, em termos de impacto, a importância econômica desta pesquisa.

Apesar da confirmação experimental dos diagnósticos presuntivos de mortes de bovinos, em condições naturais, pela ingestão dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart (“rosquinha”), novos estudos se fazem necessários para a ampliação dos conhecimentos relativos à patogênese da intoxicação, como por exemplo, a definição da dose letal mínima, a verificação de possíveis efeitos acumulativos, o poder toxicogênico de outras partes da planta, a ação tóxica em outras espécies animais e a identificação das classes de compostos orgânicos presentes nos frutos. Para isso, é muito importante a preservação, em condições naturais, de exemplares dessa planta.

ANEXOS

TABELA 1 - Análise físico-química do fruto de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") maduro e seco ao natural

| COMPONENTES | RESULTADOS |
|---------------------|-------------------|
| Umidade (%) | 9,00 |
| Proteína (%) | 7,90 |
| Fibra (%) | 20,00 |
| Matéria mineral (%) | 2,30 |
| Extrato etéreo (%) | 0,72 |
| NDT (%) | 69,60 |
| Cálcio (ppm) | 1300,00 |
| Fósforo (ppm) | 1100,00 |
| Magnésio (ppm) | 830,00 |

TABELA 3 - Valores das temperaturas retais (TR) em graus centígrados, freqüências cardíaca (FC) e respiratória (FR) em um minuto, movimentos ruminais (MR) em cinco minutos e aspecto das mucosas (AM) dos bovinos do grupo I (números dois, três, sete, 13 e bovino controle número quatro), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha"), avaliados diariamente nos períodos da manhã (M) e tarde (T) – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias de observação | | | | | | | | | |
|--------|-----------|--------------------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|
| | | 2/9/2003 | | 3/9/2003 | | 4/9/2003 | | 5/9/2003 | | 6/9/2003 | |
| | | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T |
| 2 | TR | 38,0 | 38,8 | 36,1 | 35,0 | * | | | | | |
| | FC | 96 | 104 | 160 | 160 | * | | | | | |
| | FR | 24 | 28 | 72 | 76 | * | | | | | |
| | MR | 00 | 00 | 00 | 00 | * | | | | | |
| | AM | N | N | N | N | * | | | | | |
| 3 | TR | 38,4 | 38,7 | 37,9 | 38,6 | 37,4 | 37,7 | 37,3 | 36,8 | 35,0 | ** |
| | FC | 76 | 80 | 96 | 96 | 80 | 92 | 96 | 96 | 136 | ** |
| | FR | 24 | 28 | 28 | 32 | 20 | 28 | 20 | 20 | 92 | ** |
| | MR | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | ** |
| | AM | N | N | N | N | N | N | N | N | N | ** |
| 7 | TR | 38,5 | 38,3 | 38,2 | 38,5 | 35,2 | *** | | | | |
| | FC | 88 | 100 | 100 | 100 | 172 | *** | | | | |
| | FR | 20 | 32 | 20 | 96 | 96 | *** | | | | |
| | MR | 00 | 02 | 00 | 00 | 00 | *** | | | | |
| | AM | N | N | N | N | N | *** | | | | |
| 13 | TR | 38,9 | 38,3 | 38,6 | 39,0 | 37,1 | 36,6 | 35,7 | 35,0 | **** | |
| | FC | 64 | 72 | 96 | 100 | 120 | 120 | 120 | 124 | **** | |
| | FR | 24 | 20 | 16 | 20 | 24 | 36 | 36 | 88 | **** | |
| | MR | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | **** | |
| | AM | N | N | N | N | N | N | N | N | **** | |
| 4 | TR | 38,1 | 38,1 | 38,9 | 39,0 | 38,1 | 38,1 | 38,3 | 38,3 | 38,5 | 38,4 |
| | FC | 64 | 72 | 68 | 76 | 76 | 72 | 60 | 60 | 64 | 68 |
| | FR | 24 | 24 | 24 | 28 | 24 | 28 | 24 | 28 | 28 | 28 |
| | MR | 07 | 08 | 08 | 08 | 07 | 08 | 09 | 08 | 08 | 10 |
| | AM | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N |

* Óbito às 17:00 horas do dia 3/9/2003

** Óbito às 9:00 horas do dia 6/9/2003

*** Óbito às 14:00 horas do dia 4/9/2003

**** Óbito às 15:00 horas do dia 5/9/2003

TABELA 5 - Valores das temperaturas retais (TR) em graus centígrados, frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR) em um minuto, movimentos ruminais (MR) em cinco minutos e aspecto das mucosas (AM) dos bovinos do grupo II (números um, oito, nove, 11 e bovino controle número seis), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha"), avaliados diariamente nos períodos da manhã (M) e tarde (T) – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias de observação | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----------|--------------------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|--|
| | | 16/9/2003 | | 17/9/2003 | | 18/9/2003 | | 19/9/2003 | | 20/9/2003 | | 21/9/2003 | | 22/9/2003 | | 23/9/2003 | | |
| | | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T | |
| 1 | TR | 38,6 | 38,9 | 38,0 | 38,2 | 38,2 | 37,6 | 36,5 | 35,9 | 36,2 | 36,7 | * | | | | | | |
| | FC | 80 | 92 | 88 | 80 | 104 | 96 | 100 | 104 | 92 | 100 | * | | | | | | |
| | FR | 16 | 16 | 20 | 20 | 28 | 20 | 28 | 28 | 24 | 24 | * | | | | | | |
| | MR | 01 | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | * | | | | | | |
| | AM | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | * | | | | | | |
| 8 | TR | 38,4 | 38,7 | 38,5 | 38,6 | 37,2 | 37,6 | 37,0 | 36,0 | 35,9 | 36,2 | 34,9 | 35,7 | 35,7 | 35,3 | ** | | |
| | FC | 88 | 100 | 112 | 96 | 96 | 96 | 80 | 100 | 96 | 88 | 100 | 92 | 96 | 96 | ** | | |
| | FR | 20 | 20 | 28 | 20 | 16 | 12 | 12 | 12 | 24 | 32 | 16 | 20 | 12 | 12 | ** | | |
| | MR | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 01 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | ** | |
| | AM | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | ** | |
| 9 | TR | 38,1 | 38,4 | 38,7 | 38,6 | 39,9 | 38,2 | *** | | | | | | | | | | |
| | FC | 76 | 78 | 80 | 96 | 110 | 132 | *** | | | | | | | | | | |
| | FR | 20 | 16 | 20 | 20 | 32 | 20 | *** | | | | | | | | | | |
| | MR | 00 | 01 | 01 | 01 | 00 | 00 | *** | | | | | | | | | | |
| | AM | N | N | N | N | N | N | *** | | | | | | | | | | |
| 11 | TR | 38,6 | 38,7 | 38,3 | 38,4 | 37,9 | 37,8 | 35,0 | **** | | | | | | | | | |
| | FC | 80 | 76 | 92 | 96 | 80 | 116 | 120 | **** | | | | | | | | | |
| | FR | 24 | 28 | 32 | 28 | 32 | 24 | 30 | **** | | | | | | | | | |
| | MR | 01 | 00 | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | **** | | | | | | | | | |
| | AM | N | N | N | N | N | N | N | **** | | | | | | | | | |
| 6 | TR | 38,8 | 38,9 | 38,0 | 39,9 | 38,6 | 38,6 | 38,5 | 38,7 | 38,2 | 38,6 | 38,3 | 38,5 | 38,7 | 38,8 | 38,1 | 38,5 | |
| | FC | 72 | 64 | 56 | 64 | 48 | 60 | 48 | 48 | 64 | 68 | 64 | 68 | 72 | 76 | 68 | 72 | |
| | FR | 20 | 20 | 20 | 20 | 16 | 20 | 24 | 28 | 20 | 24 | 24 | 28 | 20 | 24 | 24 | 28 | |
| | MR | 09 | 06 | 08 | 08 | 09 | 10 | 08 | 09 | 07 | 08 | 07 | 08 | 10 | 09 | 08 | 08 | |
| | AM | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | |

* Óbito às 6:00 horas do dia 21/9/2003

** Óbito às 7:00 horas do dia 23/9/2003

*** Óbito às 5:00 horas do dia 19/9/2003

**** Óbito às 9:00 horas do dia 19/9/2003

TABELA 7 - Valores das temperaturas retais (TR) em graus centígrados, freqüências cardíaca (FC) e respiratória (FR) em um minuto, movimentos ruminais (MR) em cinco minutos e aspecto das mucosas (AM) dos bovinos do grupo III (números cinco, dez, 14, 15 e bovino controle número 12), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha"), avaliados diariamente nos períodos da manhã (M) e tarde (T) – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias de observação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----------|--------------------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|------------|------|
| | | 30/9/2003 | | 1/10/2003 | | 2/10/2003 | | 3/10/2003 | | 4/10/2003 | | 5/10/2003 | | 6/10/2003 | | 7/10/2003 | | 8/10/2003 | | 9/10/2003 | | 10/10/2003 | |
| | | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T | M | T |
| 5 | TR | 38,7 | 38,6 | 38,5 | 38,7 | 38,0 | 37,9 | 37,4 | 37,6 | 36,8 | 37,1 | 36,8 | 36,1 | 36,7 | 35,7 | 35,2 | * | | | | | | |
| | FC | 76 | 72 | 80 | 76 | 64 | 64 | 64 | 60 | 60 | 64 | 78 | 80 | 84 | 100 | 100 | * | | | | | | |
| | FR | 24 | 28 | 30 | 24 | 20 | 20 | 20 | 20 | 16 | 24 | 20 | 24 | 16 | 20 | 20 | * | | | | | | |
| | MR | 02 | 01 | 01 | 00 | 00 | 02 | 00 | 01 | 00 | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 | * | | | | | | |
| 10 | TR | 38,7 | 38,3 | 38,6 | 38,6 | 38,0 | 38,5 | 37,2 | 37,8 | 36,8 | 36,0 | 36,5 | 35,8 | ** | | | | | | | | | |
| | FC | 68 | 76 | 80 | 84 | 76 | 72 | 80 | 84 | 56 | 68 | 52 | 56 | ** | | | | | | | | | |
| | FR | 32 | 32 | 24 | 28 | 20 | 20 | 16 | 16 | 16 | 24 | 24 | 24 | ** | | | | | | | | | |
| | MR | 01 | 02 | 00 | 00 | 02 | 01 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | ** | | | | | | | | | |
| | AM | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | ** | | | | | | | | | |
| 14 | TR | 38,2 | 38,7 | 38,8 | 38,9 | 38,3 | 38,1 | 37,4 | 37,5 | 36,8 | 37,0 | 37,0 | 37,1 | 36,3 | 35,9 | 37,4 | 37,5 | 37,0 | 37,0 | 35,5 | 35,3 | *** | |
| | FC | 72 | 76 | 72 | 76 | 104 | 100 | 88 | 88 | 108 | 96 | 84 | 92 | 96 | 100 | 100 | 100 | 92 | 96 | 104 | 104 | *** | |
| | FR | 28 | 24 | 20 | 20 | 20 | 16 | 20 | 16 | 20 | 24 | 28 | 28 | 16 | 16 | 10 | 12 | 16 | 10 | 20 | 16 | *** | |
| | MR | 02 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | *** |
| | AM | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | *** |
| 15 | TR | 38,5 | 38,7 | 38,0 | 38,1 | 36,9 | 37,2 | 36,1 | 36,5 | 35,8 | 35,9 | 36,0 | 36,5 | **** | | | | | | | | | |
| | FC | 72 | 76 | 72 | 68 | 76 | 68 | 48 | 52 | 80 | 80 | 96 | 104 | **** | | | | | | | | | |
| | FR | 20 | 20 | 16 | 12 | 16 | 16 | 16 | 12 | 20 | 28 | 28 | 30 | **** | | | | | | | | | |
| | MR | 02 | 01 | 02 | 02 | 00 | 00 | 01 | 00 | 00 | 01 | 00 | 00 | **** | | | | | | | | | |
| 12 | TR | 38,0 | 38,1 | 38,3 | 38,4 | 38,9 | 39,0 | 38,9 | 38,8 | 38,9 | 38,9 | 38,7 | 38,8 | 38,2 | 38,4 | 38,2 | 38,5 | 38,5 | 38,7 | 38,6 | 38,9 | 37,8 | 38,1 |
| | FC | 72 | 76 | 76 | 76 | 64 | 72 | 80 | 76 | 76 | 72 | 68 | 72 | 76 | 76 | 60 | 60 | 68 | 68 | 68 | 68 | 72 | 68 |
| | FR | 28 | 28 | 30 | 24 | 24 | 28 | 30 | 30 | 30 | 30 | 28 | 30 | 24 | 28 | 20 | 24 | 24 | 24 | 20 | 28 | 16 | 20 |
| | MR | 08 | 09 | 08 | 10 | 10 | 09 | 10 | 08 | 08 | 09 | 08 | 09 | 09 | 09 | 10 | 10 | 09 | 09 | 07 | 08 | 07 | 07 |
| | AM | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N |

* Óbito às 15:00 horas do dia 07/10/2003

** Óbito às 17:00 horas do dia 5/10/2003

*** Óbito às 5:00 horas do dia 10/10/2003

**** Óbito às 9:00 horas do dia 6/10/2003

TABELA 8 - Valores leucocitários dos bovinos do grupo I (números dois, três, sete, 13 e bovino controle número quatro), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|--|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 25/8/2003 | 27/8/2003 | 29/8/2003 | 1/10/2003 |
| 2 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 14.100 | 12.300 | 14.500 | 10.500 |
| | Neutrófilos (%) | 23 | 20 | 24 | 20 |
| | Eosinófilos (%) | 02 | 05 | 02 | 03 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 03 | 01 | 02 | 03 |
| | Linfócitos (%) | 72 | 74 | 72 | 74 |
| 3 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 11.200 | 11.400 | 12.000 | 9.100 |
| | Neutrófilos (%) | 16 | 12 | 11 | 10 |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 01 | 00 | 00 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 01 | 01 | 04 | 05 |
| | Linfócitos (%) | 83 | 86 | 85 | 85 |
| 7 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 11.700 | 12.800 | 12.100 | 9.900 |
| | Neutrófilos (%) | 25 | 19 | 20 | 18 |
| | Eosinófilos (%) | 01 | 02 | 00 | 01 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 03 | 04 | 03 | 04 |
| | Linfócitos (%) | 71 | 75 | 77 | 77 |
| 13 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 11.500 | 11.900 | 12.500 | 9.900 |
| | Neutrófilos (%) | 25 | 16 | 17 | 25 |
| | Eosinófilos (%) | 03 | 04 | 03 | 00 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 02 | 02 | 02 | 04 |
| | Linfócitos (%) | 70 | 78 | 78 | 71 |
| 4 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 13.000 | 12.500 | 13.000 | 12.800 |
| | Neutrófilos (%) | 20 | 17 | 21 | 21 |
| | Eosinófilos (%) | 01 | 00 | 00 | 01 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 01 | 03 | 04 | 04 |
| | Linfócitos (%) | 78 | 80 | 75 | 74 |

TABELA 9 - Valores leucocitários dos bovinos do grupo I (números dois, três, sete, 13 e bovino controle número quatro), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | |
|--------|--|-------------------------------|----------|----------|
| | | 3/9/2003 | 4/9/2003 | 6/9/2003 |
| 2 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 21.300 | óbito | - |
| | Neutrófilos (%) | 55 | óbito | - |
| | Eosinófilos (%) | 00 | óbito | - |
| | Basófilos (%) | 00 | óbito | - |
| | Monócitos (%) | 04 | óbito | - |
| | Linfócitos (%) | 41 | óbito | - |
| 3 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 12.100 | 9.200 | óbito |
| | Neutrófilos (%) | 30 | 42 | óbito |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 01 | óbito |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | óbito |
| | Monócitos (%) | 05 | 08 | óbito |
| | Linfócitos (%) | 65 | 49 | óbito |
| 7 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 13.600 | 15.000 | óbito |
| | Neutrófilos (%) | 51 | 49 | óbito |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 00 | óbito |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | óbito |
| | Monócitos (%) | 01 | 09 | óbito |
| | Linfócitos (%) | 48 | 42 | óbito |
| 13 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 13.300 | 19.500 | óbito |
| | Neutrófilos (%) | 45 | 48 | óbito |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 00 | óbito |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | óbito |
| | Monócitos (%) | 01 | 10 | óbito |
| | Linfócitos (%) | 54 | 42 | óbito |
| 4 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 12.800 | 12.700 | 12.800 |
| | Neutrófilos (%) | 22 | 19 | 20 |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 02 | 01 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 03 | 04 | 04 |
| | Linfócitos (%) | 75 | 75 | 75 |

TABELA 10 - Valores leucocitários dos bovinos do grupo II (números um, oito, nove, 11 e bovino controle número seis), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|--|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 8/9/2003 | 10/9/2003 | 12/9/2003 | 15/9/2003 |
| 1 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 13.600 | 12.800 | 10.600 | 12.700 |
| | Neutrófilos (%) | 15 | 12 | 14 | 10 |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 01 | 01 | 00 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 01 | 05 | 05 | 03 |
| | Linfócitos (%) | 84 | 82 | 80 | 87 |
| 8 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 9.700 | 10.200 | 10.800 | 10.200 |
| | Neutrófilos (%) | 29 | 28 | 29 | 28 |
| | Eosinófilos (%) | 03 | 04 | 03 | 04 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 02 | 01 | 01 | 03 |
| | Linfócitos (%) | 66 | 67 | 67 | 65 |
| 9 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 9.100 | 9.900 | 9.800 | 10.300 |
| | Neutrófilos (%) | 20 | 25 | 21 | 18 |
| | Eosinófilos (%) | 02 | 01 | 02 | 02 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 03 | 01 | 01 | 02 |
| | Linfócitos (%) | 75 | 73 | 76 | 78 |
| 11 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 10.400 | 12.400 | 12.800 | 12.500 |
| | Neutrófilos (%) | 12 | 10 | 10 | 13 |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 01 | 02 | 01 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 01 | 01 | 02 | 02 |
| | Linfócitos (%) | 87 | 88 | 86 | 84 |
| 6 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 8.300 | 8.200 | 8.200 | 7.800 |
| | Neutrófilos (%) | 12 | 13 | 16 | 12. |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 00 | 01 | 02 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 04 | 01 | 02 | 06 |
| | Linfócitos (%) | 84 | 86 | 81 | 80 |

TABELA 11 - Valores leucocitários dos bovinos do grupo II (números um, oito, nove, 11 e bovino controle número seis), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|--|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 16/9/2003 | 18/9/2003 | 22/9/2003 | 24/9/2003 |
| 1 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 13.700 | 17.300 | óbito | - |
| | Neutrófilos (%) | 25 | 31 | óbito | - |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 00 | óbito | - |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | óbito | - |
| | Monócitos (%) | 02 | 05 | óbito | - |
| | Linfócitos (%) | 73 | 64 | óbito | - |
| 8 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 13.500 | 10.100 | 8.600 | óbito |
| | Neutrófilos (%) | 41 | 57 | 661 | óbito |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 00 | 00 | óbito |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | óbito |
| | Monócitos (%) | 00 | 02 | 00 | óbito |
| | Linfócitos (%) | 59 | 41 | 34 | óbito |
| 9 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 12.700 | 17.900 | óbito | - |
| | Neutrófilos (%) | 43 | 63 | óbito | - |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 00 | óbito | - |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | óbito | - |
| | Monócitos (%) | 00 | 01 | óbito | - |
| | Linfócitos (%) | 57 | 36 | óbito | - |
| 11 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 13.300 | 16.400 | óbito | - |
| | Neutrófilos (%) | 29 | 40 | óbito | - |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 00 | óbito | - |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | óbito | - |
| | Monócitos (%) | 00 | 00 | óbito | - |
| | Linfócitos (%) | 71 | 60 | Óbito | - |
| 6 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 8.400 | 8.300 | 7.900 | 8.200 |
| | Neutrófilos (%) | 14 | 13 | 12 | 15 |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 01 | 01 | 02 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 00 | 01 | 02 | 03 |
| | Linfócitos (%) | 86 | 85 | 85 | 80 |

TABELA 12 - Valores leucocitários dos bovinos do grupo III (números cinco, dez, 14, 15 e bovino controle número 12), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO., 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|--|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 22/9/2003 | 24/9/2003 | 26/9/2003 | 28/9/2003 |
| 5 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 10.900 | 10.600 | 10.100 | 10.300 |
| | Neutrófilos (%) | 29 | 28 | 31 | 30 |
| | Eosinófilos (%) | 01 | 01 | 02 | 00 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 02 | 01 | 02 | 03 |
| | Linfócitos (%) | 68 | 70 | 65 | 67 |
| 10 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 8.700 | 11.300 | 9.400 | 7.600 |
| | Neutrófilos (%) | 19 | 17 | 18 | 20 |
| | Eosinófilos (%) | 02 | 01 | 02 | 01 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 03 | 03 | 06 | 04 |
| | Linfócitos (%) | 76 | 79 | 74 | 75 |
| 14 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 12.000 | 12.300 | 10.300 | 10.100 |
| | Neutrófilos (%) | 24 | 27 | 18 | 22 |
| | Eosinófilos (%) | 02 | 02 | 01 | 00 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 04 | 03 | 05 | 03 |
| | Linfócitos (%) | 70 | 68 | 76 | 75 |
| 15 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 7.000 | 8.300 | 8.100 | 8.400 |
| | Neutrófilos (%) | 24 | 17 | 17 | 23 |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 03 | 01 | 00 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 05 | 04 | 04 | 02 |
| | Linfócitos (%) | 71 | 76 | 78 | 75 |
| 12 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 11.400 | 8.700 | 9.300 | 8.700 |
| | Neutrófilos (%) | 21 | 26 | 21 | 25 |
| | Eosinófilos (%) | 02 | 02 | 00 | 02 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 02 | 03 | 01 | 01 |
| | Linfócitos (%) | 72 | 69 | 78 | 72 |

TABELA 13 - Valores leucocitários dos bovinos do grupo III (números cinco, dez, 14, 15 e bovino controle número 12), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | | |
|--------|--|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 1/10/2003 | 3/10/2003 | 6/10/2003 | 8/10/2003 | 10/10/2003 |
| 5 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 11.100 | 11.300 | 14.800 | óbito | - |
| | Neutrófilos (%) | 22 | 55 | 70 | óbito | - |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 00 | 00 | óbito | - |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | óbito | - |
| | Monócitos (%) | 06 | 02 | 02 | óbito | - |
| | Linfócitos (%) | 72 | 43 | 28 | óbito | - |
| 10 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 11.700 | 9.800 | óbito | - | - |
| | Neutrófilos (%) | 21 | 27 | óbito | - | - |
| | Eosinófilos (%) | 01 | 00 | óbito | - | - |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | óbito | - | - |
| | Monócitos (%) | 04 | 04 | óbito | - | - |
| | Linfócitos (%) | 74 | 69 | óbito | - | - |
| 14 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 16.100 | 21.100 | 18.000 | 15.300 | óbito |
| | Neutrófilos (%) | 20 | 49 | 46 | 43 | óbito |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 | óbito |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 | óbito |
| | Monócitos (%) | 02 | 01 | 01 | 01 | óbito |
| | Linfócitos (%) | 78 | 50 | 53 | 56 | óbito |
| 15 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 15.000 | 17.300 | 16.000 | óbito | - |
| | Neutrófilos (%) | 48 | 70 | 47 | óbito | - |
| | Eosinófilos (%) | 00 | 00 | 00 | óbito | - |
| | Basófilos (%) | 00 | 01 | 00 | óbito | - |
| | Monócitos (%) | 08 | 05 | 01 | óbito | - |
| | Linfócitos (%) | 44 | 24 | 52 | óbito | - |
| 12 | Leucócitos totais ($10^3/\mu\text{L}$) | 8.600 | 9.800 | 10.200 | 9.300 | 10.100 |
| | Neutrófilos (%) | 24 | 26 | 23 | 22 | 24 |
| | Eosinófilos (%) | 01 | 02 | 00 | 02 | 01 |
| | Basófilos (%) | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| | Monócitos (%) | 01 | 03 | 02 | 03 | 04 |
| | Linfócitos (%) | 74 | 69 | 75 | 73 | 71 |

TABELA 14 - Valores de hemácias em $10^6/\mu\text{L}$, hemoglobina em g/dL e hematócrito em %, no sangue dos bovinos do grupo I (números dois, três, sete, 13 e bovino controle número quatro), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 25/8/2003 | 27/8/2003 | 29/8/2003 | 1/10/2003 |
| 2 | Hemácias | 6,78 | 5,94 | 6,24 | 6,21 |
| | Hemoglobina | 8,50 | 7,40 | 7,70 | 8,00 |
| | Hematócrito | 25,00 | 22,00 | 23,00 | 24,00 |
| 3 | Hemácias | 7,13 | 6,05 | 7,10 | 7,00 |
| | Hemoglobina | 8,90 | 7,50 | 8,90 | 9,40 |
| | Hematócrito | 27,00 | 23,00 | 27,0 | 28,00 |
| 7 | Hemácias | 6,15 | 6,12 | 6,08 | 6,38 |
| | Hemoglobina | 7,90 | 7,80 | 7,90 | 8,00 |
| | Hematócrito | 24,00 | 24,0 | 24,0 | 25,00 |
| 13 | Hemácias | 6,88 | 6,17 | 6,57 | 7,29 |
| | Hemoglobina | 9,00 | 8,00 | 8,40 | 8,70 |
| | Hematócrito | 27,00 | 24,00 | 25,00 | 27,00 |
| 4 | Hemácias | 7,17 | 6,63 | 7,53 | 7,53 |
| | Hemoglobina | 9,30 | 8,70 | 10,00 | 9,50 |
| | Hematócrito | 28,00 | 26,00 | 30,00 | 30,00 |

TABELA 15 - Valores de hemácias em $10^6/\mu\text{L}$, hemoglobina em g/dL e hematócrito em %, no sangue dos bovinos do grupo I (números dois, três, sete, 13 e bovino controle número quatro), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“rosquinha”) – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | |
|--------|-------------|-------------------------------|----------|----------|
| | | 3/9/2003 | 4/9/2003 | 6/9/2003 |
| 2 | Hemácias | 7,57 | óbito | - |
| | Hemoglobina | 10,60 | óbito | - |
| | Hematócrito | 32,00 | óbito | - |
| 3 | Hemácias | 6,97 | 7,61 | óbito |
| | Hemoglobina | 10,70 | 10,60 | óbito |
| | Hematócrito | 32,00 | 32,00 | óbito |
| 7 | Hemácias | 7,69 | 8,44 | óbito |
| | Hemoglobina | 9,80 | 10,80 | óbito |
| | Hematócrito | 30,00 | 33,00 | óbito |
| 13 | Hemácias | 7,56 | 8,60 | óbito |
| | Hemoglobina | 10,00 | 12,00 | óbito |
| | Hematócrito | 31,00 | 37,00 | óbito |
| 4 | Hemácias | 7,09 | 6,92 | 7,05 |
| | Hemoglobina | 8,90 | 9,50 | 10,2 |
| | Hematócrito | 25,00 | 27,00 | 27,00 |

TABELA 16 - Valores de hemácias em $10^6/\mu\text{L}$, hemoglobina em g/dL e hematócrito em %, no sangue dos bovinos do grupo II (números um, oito, nove, onze e bovino controle número seis), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 8/9/2003 | 10/9/2003 | 12/9/2003 | 15/9/2003 |
| 1 | Hemácias | 7,85 | 7,95 | 8,81 | 7,52 |
| | Hemoglobina | 11,10 | 11,90 | 11,70 | 10,50 |
| | Hematócrito | 33,00 | 35,00 | 35,00 | 31,00 |
| 8 | Hemácias | 5,85 | 6,84 | 5,78 | 6,29 |
| | Hemoglobina | 7,60 | 7,50 | 7,30 | 8,00 |
| | Hematócrito | 23,00 | 23,00 | 22,00 | 24,00 |
| 9 | Hemácias | 7,69 | 8,91 | 8,46 | 9,23 |
| | Hemoglobina | 10,00 | 11,30 | 11,00 | 12,00 |
| | Hematócrito | 30,00 | 33,00 | 33,00 | 36,00 |
| 11 | Hemácias | 6,90 | 7,50 | 6,64 | 7,44 |
| | Hemoglobina | 9,80 | 10,10 | 9,50 | 10,80 |
| | Hematócrito | 29,00 | 30,00 | 28,00 | 32,00 |
| 6 | Hemácias | 5,73 | 5,51 | 5,33 | 5,36 |
| | Hemoglobina | 7,50 | 6,60 | 7,90 | 7,00 |
| | Hematócrito | 23,00 | 20,00 | 24,00 | 22,00 |

TABELA 17 - Valores de hemácias em $10^6/\mu\text{L}$, hemoglobina em g/dL e hematócrito em %, no sangue dos bovinos do grupo II (números um, oito, nove, onze e bovino controle número seis), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|-------------|-------------------------------|------------|------------|------------|
| | | 16/09/2003 | 18/09/2003 | 22/09/2003 | 24/09/2003 |
| 1 | Hemácias | 10,23 | 9,76 | óbito | - |
| | Hemoglobina | 14,50 | 13,70 | óbito | - |
| | Hematócrito | 43,00 | 40,10 | óbito | - |
| 8 | Hemácias | 10,50 | 7,15 | 7,10 | óbito |
| | Hemoglobina | 13,60 | 9,00 | 9,00 | óbito |
| | Hematócrito | 41,00 | 27,00 | 27,00 | óbito |
| 9 | Hemácias | 10,51 | 10,50 | óbito | - |
| | Hemoglobina | 13,30 | 13,00 | óbito | - |
| | Hematócrito | 40,00 | 39,00 | óbito | - |
| 11 | Hemácias | 7,99 | 8,40 | óbito | - |
| | Hemoglobina | 11,90 | 12,50 | óbito | - |
| | Hematócrito | 35,00 | 37,00 | óbito | - |
| 6 | Hemácias | 5,36 | 5,45 | 5,64 | 5,46 |
| | Hemoglobina | 7,00 | 7,20 | 7,30 | 7,20 |
| | Hematócrito | 22,00 | 21,00 | 21,00 | 24 |

TABELA 18 - Valores de hemácias em $10^6/\mu\text{L}$, hemoglobina em g/dL e hematócrito em %, no sangue dos bovinos do grupo III (números cinco, dez, 14, 15 e bovino controle número 12), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 22/9/2003 | 24/9/2003 | 26/9/2003 | 29/9/2003 |
| 5 | Hemácias | 6,69 | 5,89 | 6,42 | 5,74 |
| | Hemoglobina | 8,80 | 7,60 | 8,10 | 7,10 |
| | Hematócrito | 26,00 | 23,00 | 24,0 | 21,00 |
| 10 | Hemácias | 6,08 | 5,60 | 5,21 | 5,60 |
| | Hemoglobina | 8,50 | 7,90 | 7,10 | 7,70 |
| | Hematócrito | 25,00 | 23,00 | 21,00 | 23,00 |
| 14 | Hemácias | 9,76 | 7,89 | 7,13 | 7,12 |
| | Hemoglobina | 12,50 | 10,00 | 9,80 | 9,80 |
| | Hematócrito | 37,00 | 30,00 | 29,00 | 29,00 |
| 15 | Hemácias | 7,63 | 7,69 | 7,54 | 7,79 |
| | Hemoglobina | 10,20 | 10,02 | 10,10 | 10,50 |
| | Hematócrito | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 31,00 |
| 12 | Hemácias | 5,80 | 6,61 | 6,11 | 6,37 |
| | Hemoglobina | 8,40 | 8,50 | 7,50 | 7,70 |
| | Hematócrito | 24,00 | 25,00 | 22,00 | 23,00 |

TABELA 19 - Valores de hemácias em $10^6/\mu\text{L}$, hemoglobina em g/dL e hematócrito em %, dos bovinos do grupo III (números cinco, dez, 14, 15 e bovino controle número 12), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | | |
|--------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 1/10/2003 | 3/10/2003 | 6/10/2003 | 8/10/2003 | 10/10/2003 |
| 5 | Hemácias | 7,83 | 6,36 | 7,87 | óbito | - |
| | Hemoglobina | 9,90 | 8,10 | 10,10 | óbito | - |
| | Hematócrito | 29,00 | 24,00 | 30,00 | óbito | - |
| 10 | Hemácias | 6,58 | 7,11 | óbito | - | - |
| | Hemoglobina | 9,10 | 9,70 | óbito | - | - |
| | Hematócrito | 27,00 | 29,00 | óbito | - | - |
| 14 | Hemácias | 9,26 | 9,75 | 8,57 | 8,79 | óbito |
| | Hemoglobina | 13,00 | 13,50 | 11,90 | 12,2 | óbito |
| | Hematócrito | 38,00 | 40,00 | 35,00 | 36,0 | óbito |
| 15 | Hemácias | 8,75 | 7,51 | 8,76 | óbito | - |
| | Hemoglobina | 12,00 | 10,20 | 11,80 | óbito | - |
| | Hematócrito | 35,00 | 30,00 | 35,00 | óbito | - |
| 12 | Hemácias | 5,83 | 6,62 | 6,26 | 6,01 | 6,18 |
| | Hemoglobina | 8,60 | 7,80 | 8,40 | 8,00 | 8,20 |
| | Hematócrito | 21,00 | 22,00 | 25,00 | 24,00 | 23,0 |

TABELA 20 - Valores de aspartato aminotransferase (AST), creatina quinase (CK), gamaglutamiltransferase (GGT), em UI/L e proteínas totais (PT) em g/dL, no sangue dos bovinos do grupo I (números dois, três, sete, 13 e bovino controle número quatro), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 25/8/2003 | 27/8/2003 | 29/8/2003 | 1/10/2003 |
| 2 | AST | 24 | 30 | 25 | 27 |
| | CK | 28 | 22 | 26 | 26 |
| | GGT | 12 | 10 | 10 | 11 |
| | PT | 6 | 5,8 | 6,1 | 6,2 |
| 3 | AST | 30 | 28 | 28 | 31 |
| | CK | 25 | 27 | 29 | 26 |
| | GGT | 12 | 12 | 10 | 11 |
| | PT | 5,7 | 5,6 | 5,9 | 6,1 |
| 7 | AST | 27 | 29 | 30 | 30 |
| | CK | 26 | 25 | 27 | 26 |
| | GGT | 12 | 10 | 9 | 11 |
| | PT | 5,9 | 6,1 | 6 | 6,2 |
| 13 | AST | 30 | 28 | 31 | 29 |
| | CK | 28 | 25 | 25 | 27 |
| | GGT | 10 | 12 | 11 | 11 |
| | PT | 5,5 | 6,3 | 6,1 | 6,4 |
| 4 | AST | 31 | 27 | 26 | 29 |
| | CK | 26 | 27 | 28 | 27 |
| | GGT | 13 | 12 | 12 | 11 |
| | PT | 6,3 | 6,2 | 6,4 | 6,4 |

TABELA 21 - Valores de aspartato aminotransferase (AST), creatina quinase (CK), gamaglutamiltransferase (GGT), em UI/L e proteínas totais (PT) em g/dL, no sangue dos bovinos do grupo I (números dois, três, sete, 13 e bovino controle número quatro), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | |
|--------|-----------|-------------------------------|----------|----------|
| | | 3/9/2003 | 4/9/2003 | 6/9/2003 |
| 2 | AST | 54 | óbito | - |
| | CK | 25 | óbito | - |
| | GGT | 10 | óbito | - |
| | PT | 6,3 | óbito | - |
| 3 | AST | 59 | 61 | óbito |
| | CK | 25 | 28 | óbito |
| | GGT | 12 | 12 | óbito |
| | PT | 6,0 | 5,7 | óbito |
| 7 | AST | 46 | 114 | óbito |
| | CK | 26 | 30 | óbito |
| | GGT | 11 | 15 | óbito |
| | PT | 6,0 | 7,2 | óbito |
| 13 | AST | 74 | 79 | óbito |
| | CK | 28 | 28 | óbito |
| | GGT | 11 | 14 | óbito |
| | PT | 6,0 | 6,0 | óbito |
| 4 | AST | 27 | 29 | 28 |
| | CK | 28 | 25 | 27 |
| | GGT | 10 | 12 | 12 |
| | PT | 6,4 | 6,4 | 6,5 |

TABELA 22 - Valores de aspartato aminotransferase (AST), creatina quinase (CK), gamaglutamiltransferase (GGT), em UI/L e proteínas totais (PT) em g/dL, no sangue dos bovinos do grupo II (números um, oito, nove, onze e bovino controle número seis), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 8/9/2003 | 10/9/2003 | 12/9/2003 | 15/9/2003 |
| 1 | AST | 29 | 27 | 30 | 28 |
| | CK | 26 | 28 | 27 | 28 |
| | GGT | 10 | 12 | 11 | 12 |
| | PT | 6,1 | 6,2 | 6,2 | 6,2 |
| 8 | AST | 31 | 28 | 30 | 27 |
| | CK | 24 | 26 | 27 | 24 |
| | GGT | 9 | 10 | 11 | 9 |
| | PT | 6,0 | 6,2 | 6,0 | 7,6 |
| 9 | AST | 32 | 27 | 24 | 28 |
| | CK | 24 | 26 | 29 | 25 |
| | GGT | 9 | 7,12 | 12,8 | 10 |
| | PT | 6,2 | 6,8 | 6,8 | 7,0 |
| 11 | AST | 29 | 19 | 29 | 28 |
| | CK | 28 | 21,6 | 19 | 20 |
| | GGT | 12 | 14 | 12,5 | 9,2 |
| | PT | 8,0 | 8,3 | 8,4 | 8,4 |
| 6 | AST | 29 | 25 | 29 | 27 |
| | CK | 26 | 20,8 | 25 | 28 |
| | GGT | 9 | 10,12 | 11,7 | 10,5 |
| | PT | 5,8 | 5,8 | 6,0 | 6,0 |

TABELA 23 - Valores de aspartato aminotransferase (AST), creatina quinase (CK), gamaglutamiltransferase (GGT), em UI/L e proteínas totais (PT) em g/dL, do sangue de bovinos do grupo II (números um, oito, nove, onze e bovino controle número seis), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 16/9/2003 | 18/9/2003 | 22/9/2003 | 24/9/2003 |
| 1 | AST | 54 | 84 | óbito | - |
| | CK | 27 | 30 | óbito | - |
| | GGT | 12 | 16 | óbito | - |
| | PT | 6,0 | 6,7 | óbito | - |
| 8 | AST | 56 | 67 | 94 | óbito |
| | CK | 27 | 35 | 57 | óbito |
| | GGT | 9 | 15 | 20 | óbito |
| | PT | 6,4 | 6,6 | 5,8 | óbito |
| 9 | AST | 44 | 55 | óbito | - |
| | CK | 29 | 34 | óbito | - |
| | GGT | 13 | 17 | óbito | - |
| | PT | 6,6 | 7,0 | óbito | - |
| 11 | AST | 44 | 68 | óbito | - |
| | CK | 26 | 35 | óbito | - |
| | GGT | 12,5 | 19 | óbito | - |
| | PT | 7,0 | 7,3 | óbito | - |
| 6 | AST | 27 | 27 | 27 | 26 |
| | CK | 26 | 25 | 20 | 25 |
| | GGT | 10,4 | 9,8 | 12,1 | 11 |
| | PT | 6,0 | 6,2 | 6,2 | 6,1 |

TABELA 24 - Valores de aspartato aminotransferase (AST), creatina quinase (CK), gamaglutamiltransferase (GGT), em UI/L e proteínas totais (PT) em g/dL, no sangue dos bovinos do grupo III (números cinco, dez, 14, 15 e bovino controle número 12), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 22/9/2003 | 24/9/2003 | 26/9/2003 | 29/9/2003 |
| 5 | AST | 29 | 30 | 18 | 21 |
| | CK | 18 | 27 | 22 | 28 |
| | GGT | 9 | 10 | 11 | 9 |
| | PT | 6,7 | 7,0 | 6,8 | 7,0 |
| 10 | AST | 31 | 27 | 24 | 26 |
| | CK | 25 | 29 | 24 | 28 |
| | GGT | 10,5 | 10,8 | 9 | 10 |
| | PT | 6,9 | 6,9 | 6,7 | 6,6 |
| 14 | AST | 26 | 31 | 28 | 26 |
| | CK | 25 | 27 | 27 | 30 |
| | GGT | 9,6 | 9 | 10 | 11,3 |
| | PT | 7,0 | 6,9 | 6,8 | 7,0 |
| 15 | AST | 25 | 28 | 30 | 28 |
| | CK | 23 | 26 | 28 | 30 |
| | GGT | 10,8 | 10 | 10,6 | 12 |
| | PT | 6,4 | 5,6 | 5,7 | 5,9 |
| 12 | AST | 24 | 25 | 26 | 30 |
| | CK | 25 | 24 | 27 | 25 |
| | GGT | 10 | 9 | 8 | 12,1 |
| | PT | 5,8 | 5,6 | 5,2 | 5,4 |

TABELA 25 - Valores de aspartato aminotransferase (AST), creatina quinase (CK), gamaglutamiltransferase (GGT), em UI/L e proteínas totais (PT) em g/dL, no sangue dos bovinos do grupo III (números cinco, dez, 14, 15 e bovino controle número 12), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | | |
|--------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 1/10/2003 | 3/10/2003 | 6/10/2003 | 8/10/2003 | 10/10/2003 |
| 5 | AST | 34 | 54 | 68 | óbito | - |
| | CK | 26 | 28 | 42 | óbito | - |
| | GGT | 10,8 | 14 | 21 | óbito | - |
| | PT | 7,0 | 6,9 | 6,4 | óbito | - |
| 10 | AST | 55 | 84 | óbito | - | - |
| | CK | 30 | 31 | óbito | - | - |
| | GGT | 12 | 16 | óbito | - | - |
| | PT | 6,7 | 6,8 | óbito | - | - |
| 14 | AST | 84 | 84 | 94 | 108 | óbito |
| | CK | 27 | 28 | 32 | 64 | óbito |
| | GGT | 11,8 | 20 | 22 | 34 | óbito |
| | PT | 7,1 | 7,3 | 6,4 | 6,2 | óbito |
| 15 | AST | 49 | 84 | 114 | óbito | - |
| | CK | 30 | 34 | 40 | óbito | - |
| | GGT | 11 | 14 | 24 | óbito | - |
| | PT | 5,8 | 5,7 | 5,0 | óbito | - |
| 12 | AST | 25 | 25 | 26 | 27 | 26 |
| | CK | 25 | 24 | 24 | 26 | 25 |
| | GGT | 12 | 10 | 10 | 11 | 11 |
| | PT | 6,0 | 6,2 | 5,9 | 6,4 | 6,2 |

TABELA 26 - Valores de bilirrubina total (BT), bilirrubina direta (BD), bilirrubina indireta (BI), uréia e creatinina em mg/dL, do sangue de bovinos grupo I (números dois, três, sete, 13 e bovino controle número quatro), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1/10/2003 | 3/10/2003 | 6/10/2003 | 8/10/2003 |
| 2 | BT | 0,51 | 0,78 | 0,98 | 1,20 |
| | BD | 0,10 | 0,25 | 0,50 | 0,50 |
| | BI | 0,41 | 0,53 | 0,48 | 0,70 |
| | Uréia | 15 | 14 | 17 | 20 |
| | Creatinina | 1,42 | 1,41 | 1,30 | 1,42 |
| 3 | BT | 0,61 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| | BD | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,25 |
| | BI | 0,41 | 0,46 | 0,46 | 0,41 |
| | Uréia | 15 | 14 | 33 | 27 |
| | Creatinina | 1,35 | 1,41 | 1,50 | 1,40 |
| 7 | BT | 0,76 | 0,82 | 0,88 | 0,92 |
| | BD | 0,10 | 0,25 | 0,32 | 0,40 |
| | BI | 0,66 | 0,57 | 0,56 | 0,52 |
| | Uréia | 13 | 16 | 24 | 23 |
| | Creatinina | 1,37 | 1,47 | 1,30 | 1,42 |
| 13 | BT | 0,76 | 0,64 | 0,59 | 0,51 |
| | BD | 0,26 | 0,20 | 0,10 | 0,10 |
| | BI | 0,50 | 0,44 | 0,49 | 0,41 |
| | Uréia | 17 | 13 | 21 | 32 |
| | Creatinina | 1,77 | 1,72 | 1,08 | 1,16 |
| 4 | BT | 0,56 | 0,93 | 0,97 | 1,27 |
| | BD | 0,15 | 0,20 | 0,20 | 0,10 |
| | BI | 0,41 | 0,73 | 0,77 | 1,17 |
| | Uréia | 19 | 17 | 32 | 31 |
| | Creatinina | 1,62 | 1,60 | 1,39 | 1,60 |

TABELA 27 - Valores de bilirrubina total (BT), bilirrubina direta (BD), bilirrubina indireta (BI), uréia e creatinina em mg/dL, do sangue de bovinos grupo I (números dois, três, sete, 13 e bovino controle número quatro), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. (“rosquinha”) – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | |
|--------|------------|-------------------------------|----------|----------|
| | | 3/9/2003 | 4/9/2003 | 6/9/2003 |
| 2 | BT | 1,02 | óbito | - |
| | BD | 0,36 | óbito | - |
| | BI | 0,66 | óbito | - |
| | Uréia | 80 | óbito | - |
| | Creatinina | 1,66 | óbito | - |
| 3 | BT | 1,17 | 0,41 | óbito |
| | BD | 0,56 | 0,26 | óbito |
| | BI | 0,61 | 0,15 | óbito |
| | Uréia | 73 | 69 | óbito |
| | Creatinina | 1,54 | 1,27 | óbito |
| 7 | BT | 0,92 | 1,28 | óbito |
| | BD | 0,41 | 0,41 | óbito |
| | BI | 0,51 | 0,87 | óbito |
| | Uréia | 56 | 89 | óbito |
| | Creatinina | 1,43 | 2,09 | óbito |
| 13 | BT | 0,71 | 1,02 | óbito |
| | BD | 0,31 | 0,41 | óbito |
| | BI | 0,40 | 0,61 | óbito |
| | Uréia | 51 | 82 | óbito |
| | Creatinina | 1,51 | 1,81 | óbito |
| 4 | BT | 0,92 | 0,36 | 0,43 |
| | BD | 0,41 | 0,10 | 0,27 |
| | BI | 0,51 | 0,26 | 0,16 |
| | Uréia | 24 | 27 | 25 |
| | Creatinina | 1,38 | 1,17 | 1,21 |

TABELA 28 - Valores de bilirrubina total (BT), bilirrubina direta (BD), bilirrubina indireta (BI), uréia e creatinina em mg/dL, no sangue dos bovinos grupo II (números um, oito, nove, 11 e bovino controle número seis), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 8/9/2003 | 10/9/2003 | 12/9/2003 | 15/9/2003 |
| 1 | BT | 1,07 | 0,76 | 0,92 | 0,76 |
| | BD | 0,15 | 0,41 | 0,13 | 0,25 |
| | BI | 0,92 | 0,35 | 0,79 | 0,51 |
| | Uréia | 29 | 27,2 | 26 | 21 |
| | Creatinina | 1,30 | 1,33 | 1,47 | 1,42 |
| 8 | BT | 0,92 | 0,61 | 0,61 | 0,60 |
| | BD | 0,25 | 0,15 | 0,10 | 0,10 |
| | BI | 0,67 | 0,46 | 0,51 | 0,50 |
| | Uréia | 16 | 16,4 | 12 | 21 |
| | Creatinina | 1,34 | 1,46 | 1,45 | 1,47 |
| 9 | BT | 0,76 | 0,50 | 0,87 | 1,27 |
| | BD | 0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,41 |
| | BI | 0,71 | 0,45 | 0,72 | 0,86 |
| | Uréia | 30 | 30 | 24 | 16 |
| | Creatinina | 1,47 | 1,46 | 1,39 | 1,47 |
| 11 | BT | 0,41 | 0,50 | 0,77 | 0,76 |
| | BD | 0,10 | 0,10 | 0,20 | 0,25 |
| | BI | 0,31 | 0,40 | 0,57 | 0,51 |
| | Uréia | 26 | 29,1 | 17 | 23 |
| | Creatinina | 1,14 | 1,54 | 1,39 | 1,46 |
| 6 | BT | 0,56 | 0,60 | 0,61 | 0,77 |
| | BD | 0,05 | 0,10 | 0,10 | 0,05 |
| | BI | 0,51 | 0,50 | 0,51 | 0,72 |
| | Uréia | 25 | 27 | 28 | 25 |
| | Creatinina | 1,16 | 1,34 | 1,45 | 1,30 |

TABELA 29 - Valores de bilirrubina total (BT), bilirrubina direta (BD), bilirrubina indireta (BI), uréia e creatinina em mg/dL, no sangue dos bovinos grupo II (números um, oito, nove, 11 e bovino controle número seis), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 16/9/2003 | 18/9/2003 | 22/9/2003 | 24/9/2003 |
| 1 | BT | 1,18 | 3,82 | Óbito | - |
| | BD | 0,21 | 2,55 | Óbito | - |
| | BI | 0,97 | 1,27 | Óbito | - |
| | Uréia | 30 | 73 | Óbito | - |
| | Creatinina | 1,66 | 2,55 | Óbito | - |
| 8 | BT | 1,27 | 3,32 | 8,8 | óbito |
| | BD | 0,41 | 2,55 | 5,5 | óbito |
| | BI | 0,86 | 0,77 | 3,3 | óbito |
| | Uréia | 48 | 75 | 291 | óbito |
| | Creatinina | 1,66 | 2,35 | 4,8 | óbito |
| 9 | BT | 1,08 | 3,32 | Óbito | - |
| | BD | 0,11 | 2,04 | Óbito | - |
| | BI | 0,97 | 1,28 | Óbito | - |
| | Uréia | 40 | 72 | Óbito | - |
| | Creatinina | 1,76 | 2,76 | Óbito | - |
| 11 | BT | 1,62 | 2,14 | Óbito | - |
| | BD | 0,21 | 0,92 | Óbito | - |
| | BI | 1,41 | 1,22 | Óbito | - |
| | Uréia | 39 | 51 | Óbito | - |
| | Creatinina | 1,63 | 1,47 | Óbito | - |
| 6 | BT | 0,62 | 0,54 | 0,70 | 0,61 |
| | BD | 0,27 | 0,25 | 0,11 | 0,21 |
| | BI | 0,35 | 0,29 | 0,59 | 0,40 |
| | Uréia | 32 | 30 | 31 | 32 |
| | Creatinina | 1,35 | 1,33 | 1,11 | 1,25 |

TABELA 30 - Valores de bilirrubina total (BT), bilirrubina direta (BD), bilirrubina indireta (BI), uréia e creatinina em mg/dL, no sangue dos bovinos grupo III (números cinco, dez, 14, 15 e bovino controle número 12), antes do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | |
|--------|------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 22/9/2003 | 24/9/2003 | 26/9/2003 | 29/9/2003 |
| 5 | BT | 1,15 | 1,0 | 1,10 | 1,20 |
| | BD | 0,11 | 0,40 | 0,20 | 0,15 |
| | BI | 1,04 | 0,60 | 0,90 | 1,05 |
| | Uréia | 12 | 12 | 22 | 15 |
| | Creatinina | 1,2 | 1,34 | 1,5 | 1,17 |
| 10 | BT | 1,04 | 0,90 | 1,20 | 0,90 |
| | BD | 0,33 | 0,25 | 0,10 | 0,15 |
| | BI | 0,71 | 0,65 | 1,10 | 0,75 |
| | Uréia | 19 | 19 | 20 | 11 |
| | Creatinina | 1,02 | 1,50 | 1,7 | 1,11 |
| 14 | BT | 1,04 | 1,50 | 1,40 | 1,30 |
| | BD | 0,27 | 0,90 | 0,40 | 0,40 |
| | BI | 0,77 | 0,60 | 1,00 | 0,90 |
| | Uréia | 25 | 11 | 28 | 17 |
| | Creatinina | 1,54 | 154 | 1,2 | 1,4 |
| 15 | BT | 0,93 | 0,75 | 1,00 | 1,00 |
| | BD | 0,33 | 0,40 | 0,20 | 0,20 |
| | BI | 0,60 | 0,35 | 0,80 | 0,80 |
| | Uréia | 22 | 2,40 | 22 | 23 |
| | Creatinina | 1,38 | 1,11 | 1,11 | 1,40 |
| 12 | BT | 0,66 | 0,75 | 0,80 | 0,80 |
| | BD | 0,16 | 0,10 | 0,10 | 0,20 |
| | BI | 0,50 | 0,65 | 0,70 | 0,60 |
| | Uréia | 28 | 18 | 29 | 27 |
| | Creatinina | 1,11 | 1,05 | 1,50 | 1,10 |

TABELA 31 - Valores de bilirrubina total (BT), bilirrubina direta (BD), bilirrubina indireta (BI), uréia e creatinina em mg/dL, no sangue dos bovinos grupo III (números cinco, dez, 14, 15 e bovino controle número 12), depois do fornecimento dos frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha") – Goiânia-GO, 25/8/2003 a 10/10/2003

| Animal | Parâmetro | Dias da realização dos exames | | | | |
|--------|------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 1/10/2003 | 3/10/2003 | 6/10/2003 | 8/10/2003 | 10/10/2003 |
| 05 | BT | 0,90 | 3,50 | 4,25 | 4,00 | óbito |
| | BD | 0,20 | 1,40 | 2,50 | 2,00 | óbito |
| | BI | 0,70 | 2,10 | 1,75 | 2,00 | óbito |
| | Uréia | 38 | 130 | 335 | 375 | óbito |
| | Creatinina | 1,35 | 4,65 | 8,25 | 8,45 | óbito |
| 10 | BT | 0,70 | 2,60 | óbito | - | - |
| | BD | 0,15 | 1,25 | óbito | - | - |
| | BI | 0,55 | 1,35 | óbito | - | - |
| | Uréia | 44 | 91 | óbito | - | - |
| | Creatinina | 1,35 | 2,40 | óbito | - | - |
| 14 | BT | 1,50 | 5,50 | 5,50 | 5,00 | óbito |
| | BD | 0,75 | 3,75 | 4,00 | 3,00 | óbito |
| | BI | 0,75 | 1,75 | 1,50 | 2,00 | óbito |
| | Uréia | 34 | 130 | 277 | 295 | óbito |
| | Creatinina | 1,51 | 5,18 | 9,22 | 8,45 | óbito |
| 15 | BT | 2,25 | 3,00 | 3,40 | 3,30 | óbito |
| | BD | 1,25 | 2,50 | 2,25 | 2,25 | óbito |
| | BI | 1,00 | 0,50 | 1,15 | 1,05 | óbito |
| | Uréia | 53 | 156 | 354 | 383 | óbito |
| | Creatinina | 1,58 | 5,57 | 9,98 | 9,98 | óbito |
| 12 | BT | 0,60 | 0,85 | 1,25 | 0,47 | 0,96 |
| | BD | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,12 | 0,11 |
| | BI | 0,50 | 0,75 | 1,15 | 0,35 | 0,85 |
| | Uréia | 25 | 24 | 25 | 26 | 0,27 |
| | Creatinina | 1,20 | 1,05 | 1,03 | 0,96 | 1,00 |