

## *Tetrapteryx* spp. (Malpighiaceae), A CAUSA DE MORTANDADES EM BOVINOS CARACTERIZADAS POR ALTERAÇÕES CARDÍACAS<sup>1</sup>

CARLOS HUBINGER TOKARNIA<sup>2</sup>, PAULO VARGAS PEIXOTO<sup>3</sup>, JÜRGEN DÖBEREINER<sup>4</sup>,  
LUIZ BENONI CONSORTE<sup>4</sup> e ALDO GAVA<sup>5</sup>

ABSTRACT.- Tokarnia C.H., Peixoto P.V., Döbereiner J., Consorte L.B. & Gava A. 1989. [*Tetrapteryx* spp. (Malpighiaceae) as the cause of death of cattle due to cardiac lesions.] *Tetrapteryx* spp. (Malpighiaceae), a causa de mortandades em bovinos caracterizadas por alterações cardíacas. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 9(1/2):23-44. Depto Nutrição Animal, Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro, and Embrapa-UAPNPSA, Km 47, Seropédica, RJ 23851, Brazil.

This study reports on a disease of cattle which occurs over large areas of southeastern Brazil, and whose main characteristics are severe regressive changes and fibrosis of the heart. Clinical signs included edema of the brisket, a prominent pulsating jugular vein and cardiac arrhythmia. In the majority of the cases the course of the disease was subacute (1-5 weeks), at times it was more chronic (months), but only exceptionally was it peracute. The most important post-mortem findings, as determined from 14 necropsies, were clearer areas of the heart muscle as seen through the epicardium, and sharp white areas and streaks across most of the cut surface of the myocardium. At times the myocardium seemed harder than normal. In general, liver alterations varied from accentuated lobulation to a nutmeg appearance of the tissue. Subcutaneous edema in the sternal region and in the body cavities were frequently found. Histological examination of the heart revealed intra- and extracellular edema, lysis, an increase in the eosinophilia of groups of fibers (incipient necrosis), massive necrosis, apoptosis, fiber atrophy, inflammatory infiltrations, fibrosis and occasionally myogenic giant cells. In the liver, congestion, cloudy swelling, vacuolization and lysis of hepatocytes, edema of Disse's space, and portal and centrilobular fibrosis were seen.

The disease was experimentally reproduced through daily administration of the fresh sprouts (5-20g/kg during 9 to 55 days) or dried sprouts (20g/kg during 25 days) of *Tetrapteryx* spp. (*T. acutifolia* and *T. multiglandulosa*, fam. Malpighiaceae). Administration of the fresh sprouts in smaller daily doses (2.5g/kg during 130 days) or in a single large dose (100g/kg), as well as repeated administrations of the fresh or dried ripe leaves (20g/k daily for 64 or 30 days) or of the fruits (2.7-10.9g/kg daily for 6 days), only occasionally caused mild symptoms of poisoning. The course of poisoning in the animals that died was subacute (9-20 days) in six and chronic (1-3 months) in three. Clinically, the animals showed locomotor difficulties, slowness, weakness, edema of the brisket, a prominent pulsating jugular vein and cardiac arrhythmia. Post-mortem examination sometimes showed clearer areas of the heart through the epicardium and, in all but one case, whitish areas and streaks on the cut surface of the myocardium. Subcutaneous and body cavity edemas were less common. Histological lesions were present mainly in the heart and were identical to those found in the naturally occurring disease, although they were not as intense.

It is concluded that the 2 species of *Tetrapteryx* are the cause of this disease based upon the following: 1) the disease occurs only in pastures where the plants are found; 2) the course of the disease and clinical signs of experimental cases are very similar to those of the spontaneous disease; and 3) in experimental animals it was possible to reproduce the same heart lesions as seen in the naturally occurring disease.

Case histories and histopathological findings in organs of fetuses studied, suggest strongly that *Tetrapteryx* spp. are also responsible for abortions in cattle.

INDEX TERMS: Poisonous plants, *Tetrapteryx acutifolia*, *T. multiglandulosa*, Malpighiaceae, plant poisoning, cattle, pathology.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 6 de maio de 1988.

<sup>2</sup> Departamento de Nutrição Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Km 47, Seropédica, RJ 23851; bolsista do CNPq (305010-76/VT).

<sup>3</sup> Bolsista do CNPq (302342/86-VT-FC), Unidade de Apoio ao Programa Nacional de Pesquisa em Saúde Animal (UAPNPSA), Embrapa, Km 47, Seropédica, Rio de Janeiro 23851.

<sup>4</sup> Embrapa-UAPNPSA, Km 47, Seropédica, RJ 23851.

<sup>5</sup> Universidade para o Desenvolvimento de Santa Catarina, Centro Agroveterinário, Av. Luiz de Camões 2090, Lages, SC 88500.

SINOPSE.- Estudou-se uma doença de bovinos que ocorre em extensas áreas da Região Sudeste cuja característica principal são severas alterações regressivas e fibrose cardíacas. Clinicamente observou-se edema na região esternal, veia jugular ingurgitada, pulsando e arritmia cardíaca. Na maioria dos casos a evolução era subaguda, às vezes com tendência à cronicidade e, excepcionalmente, superaguda. Os achados macroscópicos mais importantes, verificados através de 14 necropsias, eram presença de áreas mais claras no coração, vistas através do epicárdio e nítidas áreas e

feixes esbranquiçados ocupando boa parte da superfície de corte do órgão; por vezes, o miocárdio apresentava-se endurecido. Na maioria das vezes, o fígado mostrava alterações que variavam desde uma maior nitidez da lobulação até aspecto de noz-moscada. Edemas subcutâneos, principalmente na região esternal e edemas cavitários eram freqüentes. Histologicamente, observou-se no coração edema intra e extracelular, lise, aumento da eosinofilia de grupos de fibras (necrose incipiente), necrose massiva, apoptose, atrofia de fibras, infiltrados inflamatórios, fibrose e por vezes presença de células gigantes miogênicas. No fígado, verificou-se congestão, tumefação, vacuolização e lise de hepatócitos, edema dos espaços de Disse e fibrose portal e centrolobular. Através da administração diária, a bovinos, de brotos frescos (5 a 20 g/kg por 9 a 55 dias) ou dessecados (20g/kg por 25 dias) de *Tetrapteryx* spp. (*T. acutifolia* e *T. multiglandulosa*, fam. Malpighiaceae), plantas conhecidas vulgarmente como cipó-ruão, cipó-preto, ou cipó-vermelho, conseguiu-se a reprodução da doença.

Administrações repetidas dos brotos frescos em dosagens diárias menores (2,5 g/kg durante 130 dias) ou em grande dose única (100 g/kg) bem como administrações repetidas da folha madura fresca ou dessecada (20 g/kg diários durante 64 ou 30 dias) e dos frutos (2,7 a 10,9 g/kg diários durante 6 dias) provocaram apenas sintomas leves ou nenhum sintoma da intoxicação. Nos 9 casos fatais a evolução foi subaguda (9-20 dias) em 6 casos, ou crônica (1-3 meses) em 3 casos. Clinicamente, os bovinos apresentaram dificuldade de locomoção (passos curtos e meio pulando), letargia, fraqueza, edema da barbeta, veia jugular ingurgitada, pulsando e arritmia cardíaca. Macroscopicamente, verificou-se em vários casos presença de áreas claras no coração vistas através do epicárdio e áreas e feixes esbranquiçados na superfície de corte do miocárdio em todos os animais com exceção de um. Edemas subcutâneos (principalmente na região esternal) e cavitários ocorreram em menor escala. Os achados histopatológicos concentravam-se no coração e eram qualitativamente iguais, embora um pouco menos intensos que os que se observaram na doença espontânea.

Concluiu-se que as 2 espécies de *Tetrapteryx* são a causa da doença baseando-se nos seguintes pontos: 1) a doença somente ocorre em pastos onde vegetam essas plantas; 2) a evolução e a sintomatologia dos casos experimentais são muito semelhantes aos da doença espontânea; e 3) nos animais experimentais conseguiram-se reproduzir lesões cardíacas qualitativamente idênticas às encontradas nos animais afetados pela doença espontânea. Históricos e achados histopatológicos em órgãos de fetos sugerem fortemente que *Tetrapteryx* spp. também sejam responsáveis por abortos em bovinos.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Plantas tóxicas, *Tetrapteryx acutifolia*, *T. multiglandulosa*, Malpighiaceae, intoxicação por planta, bovinos, patologia.

## INTRODUÇÃO

Entre 1968 e 1986 tivemos oportunidade de estudar casos de doença em bovinos caracterizada por grave lesão do coração e manifestações de insuficiência cardíaca. Esses casos ocorreram em propriedades situadas nos municípios de Resende e de Rio das Flores, Estado do Rio de Janeiro, no município de Governador Valadares e municípios vizinhos, Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, e nos municípios de Lorena e Guaratinguetá, Estado de São Paulo. Inicialmente não percebemos que se tratava da mesma doença; somente no final de 1985 e durante

1986, quando conseguimos realizar um estudo intensivo sobre o assunto, verificamos que, em todos os casos, se tratava de intoxicação por *Tetrapteryx* spp. (*T. acutifolia* e *T. multiglandulosa*), plantas pertencentes à família Malpighiaceae. Também percebemos que casos de aborto que ocorriam nas mesmas regiões, de origem não infecciosa e de etiologia obscura, provavelmente fazem parte da doença.

No presente trabalho, inicialmente, são apresentados os estudos realizados sobre casos espontâneos da doença, inclusive abortos; são fornecidos, para cada região de sua ocorrência, o histórico geral da doença e os dados clínico-patológicos de cada bovino examinado. Após, são apresentados os nossos estudos experimentais sobre a toxicidade de *Tetrapteryx* spp. para bovinos jovens; não realizamos estudos sobre a ação abortiva em vacas, de vez que tivemos informações de que experimentos sobre esse aspecto foram realizados por Borges (1984), embora os resultados de tais estudos ainda não tenham sido publicados.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados referentes aos casos espontâneos da doença foram coligidos durante viagens às regiões de sua ocorrência, a saber: Resende (RJ) em 1968 e 1986, Rio das Flores (RJ) em 1971 e 1986, região de Governador Valadares (MG, ES) em 1985, Lorena e Guaratinguetá (SP) em 1977 e 1986. Nessas viagens colhia-se o histórico geral da doença, animais afetados eram examinados clinicamente e necropsiados, coletava-se material para exames histológicos e inspecionavam-se os pastos. Alguns animais afetados foram levados dessas regiões ao nosso Instituto para exames e necropsia.

Os experimentos consistiram na administração por via oral, a bovinos jovens, das partes aéreas de 2 espécies de *Tetrapteryx*<sup>6</sup>, originárias das regiões acima citadas (Fig. 1 a 4).

Na maioria dos experimentos, as administrações se estendiam durante muitos dias (semanas a meses) e eram usadas as folhas frescas colhidas quinzenalmente e guardadas em câmara fria a 10°C, em doses diárias de 2,5 a 20g/kg; um bovino recebeu dose única de 100g/kg. Na maioria dos experimentos foram usadas as folhas novas (brotação). Em geral os animais comiam voluntariamente as folhas frescas no cocho. Em alguns experimentos, após alguns dias ou semanas, era preciso induzir o animal a comer as folhas misturando-as com capim picado e ração moída. Somente 2 dos 15 bovinos receberam folhas dessecadas; nesses experimentos as folhas dessecadas eram moídas em moinho de martelo e administradas manualmente na boca do animal, obrigando-o, dessa maneira, a ingeri-las. Um bovino recebeu os frutos frescos da planta.

Os animais experimentais eram mantidos em boxes individuais, recebendo sempre a mesma alimentação, constituída de forragem verde picada, composta de capim-guatemala (*Tripsacum fasciculatum*), capim-angola (*Brachiaria mutica*) e cana-de-

<sup>6</sup> O material botânico coletado no município de Ipanema, Minas Gerais, (Döb/Tok 1839) foi identificado como *Tetrapteryx acutifolia* Cav. e o procedente de Lorena, São Paulo, (Döb/Tok 1846, 1847) como *Tetrapteryx multiglandulosa* Adr. Juss. pelo botânico Dr. William R. Anderson, University of Michigan Herbarium. O mesmo botânico considera desaconselhável o uso da designação *Tetrapteryx renidens* para *T. acutifolia*, em função de que o termo *renidens* ter sido utilizado dentro do gênero *Mascagnia*.



1



2



3

Fig. 1. Brotação de *Tetrapteryx acutifolia* no pasto. Mun. Ipanema, Minas Gerais.

Fig. 3. *T. acutifolia* em frutificação; maior parte dos frutos ainda verdes. Mun. Ipanema, Minas Gerais.

açúcar (*Saccharum officinarum*), bem como diariamente 1,5 kg de ração concentrada para bovinos. Água recebiam à vontade. Diariamente, na parte da manhã, eram soltos em um piquete de terra, onde permaneciam por aproximadamente 3 horas e eram movimentados durante 15 minutos. Excetuam-se os dois primeiros animais experimentais, Bovinos 4778 e 4777, que não foram exercitados.

Os bovinos foram examinados antes e durante os experimentos, com mais frequência quando adoeciam, com tomada de temperatura, auscultação do coração, pulmão e rúmen, e eram observados durante boa parte do dia. Quando gravemente doentes, eram observados quase continuamente e examinados frequentemente. Em casos de morte fazia-se a necropsia. Alguns animais foram sacrificados, findas as administrações. Atenção especial era dada ao exame do coração. Este não era realizado da maneira convencional (clássica); em vez de executarmos cortes acompanhando os sulcos coronários longitudinais, expondo as cavidades e válvulas, realizamos secções transversais para expor o miocárdio. Durante a necropsia se coletavam fragmentos dos diversos órgãos. Em relação ao coração eram coletados em vidros separados fragmentos da parte apical, mediana e da base. Os fragmentos de tecido eram fixados em formol a 10%, incluídos em para-



4

Fig. 2. *T. acutifolia* em floração. Mun. Ipanema, Minas Gerais.

Fig. 4. *T. acutifolia* em frutificação; frutos maduros de cor castanha avermelhada. Mun. Ipanema, Minas Gerais.

fina e corados pela hematoxilina-eosina (HE). Adicionalmente, cortes de coração e fígado foram submetidos à coloração de Masson para fibras colágenas (Mallory 1938).

## RESULTADOS

### 1. OCORRÊNCIA DA DOENÇA ESPONTÂNEA, INCLUSIVE ABORTOS

#### *Município de Resende, RJ*

O primeiro contato que tivemos com a doença foi em Resende. Procedente da Fazenda Três Pinheiros, Engenheiro Passos, deram entrada em nosso Instituto, em 26.1.68, um garrote morto (Necr. 12/68) e, em 2.2.68, uma vaca viva, que foi sacrificada (Necr. 23/68), ambos afetados por doença cuja característica principal era o "peito inchado" (edema da parte inferior da barbeta = região esternal). Sobre histórico e sintomas desses dois animais, vide Quadro 1; sobre achados de necropsia, vide Quadro 2 e sobre alterações histológicas, vide Quadro 3.

Quadro 1. Casos naturais de intoxicação por *Tetrapteryx spp.* Histórico e quadro clínico

Bovino nº (reg. SAP)	Sexo	Idade	Procedência	Históricos e exames clínicos	Evolução até à morte natural	Sintomas								
						ao dia em que foi sacrificado	Edema da barbel	Veia jugular ingurgitada	Veia jugular pulsando	Arritmia cardíaca	Abdômen volumoso (ascite)	Diarréia	Andar atípico	Prostração, fraqueza, lerdiceza
12/68=2394 (18190)	m	Garrote	Mun. Rezende, Engenheiro Passos Faz. Três Pinheiros	O animal chegou morto ao Instituto em 26.1.68. Histórico em 26.1.68: começou a inchar o peito, parou de andar e de comer e morreu em 26.1.68; a evolução foi de 9 dias	9 dias									
23/68=2395 (18198)	f	Vaca		O animal chegou vivo ao Instituto em 2.2.68. Histórico em 2.2.68: doente há aproximadamente 15 dias, com edema de barbel e diarréia. Exame clínico em 2.2.68, T 37, C 60, R 20; edema acentuado na barbel da região esternal; com diarréia; não quis levantar. Sacrificado em 2.2.68.	15 dias	+++ <sup>a</sup>	-	-	-	-	+	-	-	
351/71 (20472)	f	7 meses	Mun. Rio das Flores, Sítio Matoni	O animal chegou morto ao Instituto em 4.11.71. Histórico em 4.11.71: esteve doente por 13 dias, morreu em 4.11.71.	13 dias									
386/71 (20514/15)	m	14 meses	"	O animal foi examinado na fazenda em 25.11.71. Histórico em 25.11.71: doente há aprox. 1 mês, quase não pasta mais. Exame clínico em 25.11.71: T 39,9, C 100, com arritmia e sopro aórtico. R 16. Pulso venoso forte. Conjuntivas congestas. Ru 3/2. Morreu em 2.12.71, durante o transporte ao Instituto	1 mês e 1 semana		++	+++	+					
4772 (23691-94)	f	± 1 ano	Mun. Mutum, Faz. Chedas	O animal foi examinado na fazenda em 7.12.85. Histórico em 7.12.85: solto no pasto início de setembro, adoeceu em out./nov. (uns 20 a 40 dias depois de solto). Doente há aprox. 30 dias. Exame clínico em 8.12.85: veia jugular bem ingurgitada, pulsando, T 39,3, C 108 irregular, R 28. Sacrificado em 8.12.85	30 dias		+++ (Fig. 6)	++	+					
4773 (23695)	f	5 anos	"	O animal foi encontrado morto na fazenda em 8.12.85. Histórico em 8.12.85: às 12:00h foi visto sadio pelos vaqueiros, morreu aprox. às 16:00h, necropsiado às 18:00h	4h									
4774 (23696-99)	m	8-9 anos	Mun. Resplendor, Prop. de Virgílio Stefanon	O animal foi examinado na fazenda em 10.12.85. Histórico em 10.12.85: em agosto fraqueza para subir morro e trabalhos de tração; estava gordo; pêlos arrepiados há 6 dias, de 3 dias para cá "inchou". Exame clínico em 10.12.85 às 19:00h: T 40,3, C 100, R 40, Ru 2/3 fraco. Edema acentuado na barbel da região esternal, veia jugular bem ingurgitada sem pulsar. Abdômen um pouco volumoso (ascite). Sacrificado em 11.12.85	4 meses	+++	+++	-	-	+			+	
4775 (23700-04)	f	6 anos	Mun. Ipanema, Tabuleiro D. Madalena Balbino	O animal foi examinado na fazenda em 6 e 16.12.85. Histórico em 6.12.85: há 5 dias diminuiu a produção de leite, cansava facilmente, emagrecimento. Exame clínico em 6.12.85: veia jugular ingurgitada e pulsando, T 38,9, C 80 irregular em ritmo e intensidade, R 20, Ru 2/2. Em 16.12.85 com leve edema na parte inferior da barbel. Sacrificado em 16.12.85	15 dias	+	+++	++	+				+	
4776 (23705-09)	m	7 anos	Mun. Ipanema, Cobrador Sebastião Alves Rodrigues	O animal foi examinado na fazenda em 15.12.85. Histórico em 15.12.85: doente há 60 dias. 1º sintoma: se recusou a fazer serviço de tração. Estava gordo. Veia jugular ingurgitada e edema da barbel. Exame clínico em 15.12.85. Edema na barbel da região esternal ++. Abdômen volumoso (ascite), jugular ingurgitada + + +, sem pulsar, andar levemente cambaleante, pêlos arrepiados, fezes moles. T 39,9, C 80 com leve arritmia, R 24, Ru 2/2 de intensidade moderada. Sacrificado em 16.12.85	60 dias	++	+++	-	+	+	(+)	+	+	
4/86=4815 (23757)	f	12 meses	Mun. Lorena, Faz. Sta Bárbara	O animal chegou vivo ao Instituto em 28.2.86. Exame clínico em 28.2.86: com andar cambaleante, quase caindo, com torçico, edema moderado da barbel, principalmente submandibular. T 39,2, C 80, R 18. Ru sem bracejos, em seguida ficou em decúbito esterno-abdominal; ficou nessa posição sem comer até 4.3.86, em 5.3.86 em decúbito lateral, com fezes líquidas, T 35,7; em 6.3.86 sacrificado	1 semana		++	-	-	-	-	+	+	
5/86=4816 (23758)	f	12 meses	"	O animal chegou vivo ao Instituto em 28.2.86. Exame clínico em 28.2.86: andar com membros rígidos, veia jugular bastante ingurgitada, conjuntivas brancas, T 39,9, C 112, R 40, Ru 0/2; nos dias seguintes durante a maior parte do dia, em decúbito esterno-abdominal, fezes líquidas mucosas, anorexia acentuada, cada dia mais fraco; em 8.3.86 encontrado morto às 8:30h ainda quente, antes de entrar em rigor mortis	1 semana		++	+++	-	-	-	++	+	
8/86=4817 (23796) (23805/06/07)	f	14 meses	"	O animal foi encontrado morto na fazenda em 10.4.86. Histórico em 10.4.86: o animal vinha mostrando há aprox. 14 dias, veia jugular ingurgitada e pulsando. Morreu de repente em 10.4.86	14 dias									
4836 (23931-34)	f	Novilha	Mun. Lorena, Faz. São João	O animal chegou vivo ao Instituto em 15.8.86. Histórico em 15.8.86: doente há 1 semana, veio doente do pasto, onde ficou menos de 2 meses, piorou aqui. Exame clínico em 15.8.86: T 38,7, C 96, R 84, Ru 1/2, com leve edema no terço inferior da barbel e na região submandibular; andar muito lerdo com dorso arqueado. Em 16.8.86 levado ao Instituto, onde nos dias seguintes melhorou, comendo melhor dia a dia, mas evitava correr quando junto com outros. Em 7.9.86 às 10:15h movimentado junto com os outros bovinos; às 10:18h com andar desequilibrado, 20 m adiante caiu em decúbito lateral, emitindo mugidos altos, e morreu às 10:19h	1 mês		+	-	-	-	-	-	-	+
4838 (23955-58)	f	Vaca nova	"	O animal chegou vivo ao Instituto em 15.9.86. Histórico em 15.9.86: após 40 dias no pasto foi encontrado doente com um pouco de edema na barbel e com cansaço, foi tirado do pasto, isto há 15 dias. Mesmo assim o edema foi aumentando, também o cansaço, parou de comer. Em 16.9.86 às 8:30h, T 38,4, C 88, R 24, Ru 0/2. Edema muito acentuado na parte mediana da barbel estendendo-se para o abdômen até quase o úbere. Veia jugular ingurgitada. Respiração ofegante. Durante o dia não comeu; com fezes pastosas líquidas escuras. No dia seguinte fezes líquidas, sempre em pé, bebeu água, mas não comeu. Em 18.9.86 edema subcutâneo no abdômen maior ainda. Às 11:20h em pé. Às 12:20h encontrado morto	18 dias		+++ (Fig. 5)	++	-	-	-	+++	-	-

<sup>a</sup> +++ Sintomas acentuados, ++ moderados, + leves, (+) meio grau, - ausentes.

O proprietário informou, por ocasião de visita nossa a fazenda, em 17.3.68, que já perdera pela doença 9 bovinos de um total de aproximadamente 150; ainda informou que o primeiro caso da doença fora observado há aproximadamente 8 meses antes e que os sintomas eram apatia, dificuldade de subir terrenos íngremes e diarréia; começava então o edema da barbel, que ficava enorme; os animais

doentes continuavam a comer, só perdendo o apetite pouco antes de morrer, quando também aparecia dispnéia. Nos últimos dias os animais ficavam muito tempo deitados, levantavam-se com dificuldade; a evolução era de 15 dias a 4 meses; a idade dos animais afetados variava de 1 ano e meio a 8 anos. Os animais eram mantidos em regime de pasto e semi-estabulação. Todos os animais afeta-

Quadro. 2 Casos naturais de intoxicação por *Tetrapteryx* spp. Achados de necropsia

Bovino nº (reg. SAP)	Achados de necropsia												Fígado	Pulmão			Outros
	Edemas						Coração			Edema	Congestão	Áreas de atelectasia					
	Edema de bar-bela	Ascite	Hidro-tórax	Hidro-peri-cárdio	Edema das pregas do abomaso	Edema do mesocó-lon	Edema do mesenté-rio do intestino delgado	Edema da parede do retículo	Edema da parede da vesícula biliar	Externa-mente com áreas cla-ras	Ao corte áreas e feixes claros nítidos	Endu-re-cido					
12/68=2394 (18190)	+++ <sup>a</sup>	+++	-	-	+	-	-	-	-	-	+++	+++	Com aspecto de noz-moscada nítido	-	-	-	Baço congesto
23/68=2395 (18198)	+++	-	+	-	+++	+++	+	+++	+	-	+++	++	Ao corte com lobulação nítida (rede de as-pecto vítreo, centros lobulares amarelados)	++	-	-	-
351/71 (20472)	-	+++	+++	-	-	-	-	-	-	+++	+++	++	Superfície rugosa amarelada, ao corte fina rede vermelha.	+	+	-	Cabeça inchada (edema subcutâneo), tecido subcutâneo em diversas regiões com edema gelatinoso amarelado. Mucosas bem páli-das
386/71 (20514/15)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	++	-	-	++	-	-
4772 (23691-94)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+++	+++	-	Aumentado, arroxeadado com superfície ir-regular, com manchas leitosas e pontilhado e linhas branco-acinzentadas; ao corte áreas de aspecto de noz-moscada entre-meadas por áreas claras	-	-	-	Rins com pontilhado esbranquiçado na su-perfície. Baço ligeiramente aumentado, firme
4773 (23695)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+++	-	Com congestão +++	-	+++	-	Baço levemente aumentado
4774 (23696-99)	+++	+++	-	-	+++	+++	++	+	++	-	+++ <sup>b</sup>	-	Fígado duro ++; na superfície arboriza-ção branca; ao corte com aspecto reticular vermelho, muitas áreas acinzentadas, translúcidas e de consistência elástica, com diâmetro de 2 mm (focos de fibrose)	-	-	+	Coração dilatado +++ e flácido. Rins com alguns cistos. Linfonodos aumentados e endurecidos
4775 (23700-04)	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+++	-	Fígado com consistência aumentada; ao corte áreas com aspecto de noz-moscada entremeadas por áreas focais mais claras. Presença de um nódulo com 8 mm de diâ-metro, de cor clara	-	-	+	Ao corte músculos esqueléticos deixavam fluir líquido seroso
4776 (23705-09)	+++	+++	++	-	+++	+++	+++	-	+	-	+++	+++	Ao corte aspecto de noz-moscada delicado entremeado por áreas mais claras	-	-	+	Rins com pontilhado vermelho na superff-ície. Parede do ventrículo direito bastante espessada. Musculatura esquelética bas-tante úmida
4/86=4815 (23757)	++	++	-	++	-	+	-	-	-	-	++	-	Ao corte aspecto reticular vermelho	-	-	-	-
5/86=4816 (23758)	+ <sup>c</sup>	+	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	Ao corte aspecto reticular vermelho	-	-	-	-
8/86=4817 (23796)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+++	-	Ao corte desenho lobular nítido	-	-	-	-
23805/06/07 4836 (23931-34)	- <sup>d</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+++	-	-	-	-	-	Rins com pequenos focos esbranquiçados na superfície, ao corte com estrias. Baço aumentado moderadamente, ao corte com aspecto de sagu
4838 (23955-58)	+++	++	+++	-	++	+++	+++	-	-	++	+++	++	Ao corte com aspecto reticular vermelho delicado	-	-	+	Rins externamente com algumas manchas claras, ao corte com estrias

<sup>a</sup> +++ Lesão acentuada, ++ moderada, + leve, (+) meio grau, - ausente.

<sup>b</sup> Único caso em que a lesão apesar de extensa não era nítida.

<sup>c</sup> Alteração passou despercebida ao exame clínico.

<sup>d</sup> O edema regrediu durante a permanência do animal no Instituto.

Quadro 3. Casos naturais de intoxicação por *Tetrapteryx* spp. Principais alterações histológicas

Bovino nº (reg. SAP)	Coração					Fígado					Rim												
	Edema intra- celu- lar	Edema extra- celu- lar	Lise	Áreas cosino- fílicas (necrose incipiente)	Apoptose	Necrose massiva	Infil- trados infla- mató- rios	Miócitos bizarros	Fibrose intersti- cial	Grandes áreas de fibrose	Atrofia	Tumefa- ção	Vacuo- liza- ção	Lise	Conges- tão	Disse- ção de Disse	Proli- fera- ção bi- liar	Fibrose centro- lobular	Fibro- se por- tal	Fibro- se sub- capsu- lar	Dilata- ção tu- bular	Degene- ração (tumefa- ção e vacuoli- zação)	
2394 (18190)	++	++	+	+	++	-	+	+	++	++	+	-	-	-	++(+)	+	-	+	+	+	-	-	
2395 (18198)	+	(+)	(+)	-	-	+	(+)	+	+	-	-	++(+)	++(+)	++(+)	+	+	-	+	-	-	++(+)	-	
351/71 (20472)	++	+	++	++	++	+	+	+	+++ Fig. 12	+++ Fig. 14	-	++(+)	++(+)	++	++	++	-	++	++	-	-	++	
386/71 (20514-17)	+	++	++	-	+	+	++	++	++	-	+	+	+	+	+	+	++(+)	+	-	-	+	+	
4772 (23691-94)	++	++	++	+	+	+	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4773 (23695)	++	++	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4774 (23696-99)	++	++	++	+	++	-	++	++	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
4775 (23700-04)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4776 (23705-09)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4815 (23757)	+	++	+	++	++	-	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4816 (23758)	-	++	-	++	++	-	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4817 (23805-07)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4836 (23931-34)	+	++	-	-	+	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4838 (23955-58)	++	+	++	-	++	-	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

+++ Lesão acentuada, ++ moderada, + leve, (+) meio grau, - ausente.

dos estiveram em uma determinada invernada. Suspeitou-se na época que se tratasse de intoxicação por um ingrediente presente na mistura mineral fornecida. Administramos a um bezerro de experimentação (Bov. 2413 com

aprox. 150 kg) de 21.1.69 a 12.2.69 diariamente 100 g da mistura mineral usada; o animal não adoeceu. Não chegamos, na época, a uma conclusão sobre a causa da doença.

Por ocasião de outra visita à Fazenda Três Pinheiros em 1986 (9.10.86), recebemos a informação de que, após os nossos estudos em 1968, o problema do "inchaço" continuou, e que ocorreram também abortos em vacas. A invernada problema fora abandonada e não mais usada. Percorremos aquele pasto e constatamos, em certas áreas, a presença de *Tetrapteryx* sp., em quantidades consideráveis.

Da Fazenda Soledade, vizinha, também localizada no município de Resende, recebemos, em 1971, para necropsia, 1 feto abortado e fragmentos de 4 fetos abortados e de 1 placenta em formol a 10%, com a solicitação do esclarecimento da causa desses abortos. Detalhes sobre o material remetido, achados de necropsia e alterações histológicas constam do Quadro 4. Fomos informados de que os abortos ocorreriam desde 2 a 8 meses de gestação, a maioria entre 5 e 6 meses de gestação e que 2 vacas, bem antes de abortarem (3 a 5 meses antes), apresentaram edema de barbela ("peito") e diarreia, e depois morreram.

Não se chegou na época a uma conclusão sobre a causa dos abortos. Por ocasião de visita à Fazenda Soledade em 1986 (9.10.86) soubemos que o problema continuava. Verificamos a presença de *Tetrapteryx* sp. em diversas áreas da fazenda.

#### Município de Rio das Flores, RJ

Em 4.11.71 deram entrada para necropsia em nosso Instituto uma bezerra com 7 meses de idade (Necr. 351/71) e um garrote com 14 meses de idade (Necr. 386/71), procedentes do Sítio Matoni. Sobre histórico, sintomas, achados de necropsia e as alterações histológicas desses dois animais, vide Quadros 1 a 3.

Por ocasião de nossa visita ao sítio em 15.11.71, o proprietário informou que, anteriormente a esses 2 animais, já haviam morrido em 1971, 4 bovinos com idades entre 8 a 18 meses e que no ano anterior também já ocorrera a mesma doença. As informações sobre as características da doença foram muito confusas.

Através do exame dos 2 animais acima mencionados verificamos que se tratava de doença cardíaca. Pensamos que a causa poderia ser intoxicação por *Cassia occidentalis* ou deficiência de selênio. Uma inspeção dos pastos não revelou a presença da planta mencionada e não pudemos realizar experimentos com selênio.

Por ocasião de nova visita ao sítio, em 1986, verificamos que, na parte superior do pasto destinado aos bezerras, existia grande quantidade de *Tetrapteryx* sp.

Em 8.1.87 deu entrada, para necropsia, em nosso Instituto, procedente da Fazenda Saudade, um bezerro recém-nascido, que morreu dentro de 24 horas após o nascimento. Os achados de necropsia e histopatológicos do bezerro necropsiado (Necr. 2/87, Bov. 4851) constam do



fazendas - tendo mesmo motivado alguns fazendeiros a venderem suas propriedades.

Em maio de 1984, o mesmo colega comunicou-nos que fora bem sucedido em seu trabalho experimental com *Tetrapterys renidens* (*T. acutifolia*); embora não tendo tido acesso aos dados experimentais, sabemos que esses experimentos consistiram na administração da planta recém-colhida a vacas em gestação e que todas as vacas teriam abortado e depois morrido.

Durante viagem de estudo ao Espírito Santo em 1984, o colega Carlos Fernando Salvia, Baixo Guandu, ES, informou-nos que naquele município e nos municípios de Itaguaçu, Itarana e Afonso Cláudio, ES, ocorreria em algumas fazendas uma doença caracterizada por inchaço da barbela, pulsação da veia jugular, ressecamento das fezes e atitude sugerindo falta de ar (o animal estica o pescoço), com evolução de 30 a 60 dias e findando com a morte do animal. Vacas gestantes abortariam. A doença apareceria somente durante o período da seca e em terras altas e secas, com altitude de mais de 600 m acima do nível do mar. Visitamos, nessa ocasião, uma propriedade no município de Itaguaçu, onde o problema ocorreu de 1981 a 1983, sem conseguirmos dados adicionais de valor. Como causa da doença foi-nos apontado o "cipó-ferro". Porém vimos nessa propriedade outra planta a qual acreditamos ser *Tetrapterys acutifolia*.

Em novembro de 1984 recebemos do colega Eurico Carneiro Viana, de Ipanema, MG, material preservado em formol a 10% e constituído de fragmentos de diversos órgãos de uma vaca, provavelmente afetada pela doença e sacrificada. Nos exames histopatológicos desse material (SAP 23418) constatamos: fibrose do miocárdio, dissociação das fibras cardíacas por edema e tumefação das fibras cardíacas, congestão centrolobular do fígado com atrofia do parênquima, metaplasia do revestimento dos alvéolos do pulmão e leve esclerose dos tufo capilares nos glomérulos renais. Em carta que acompanhava esse material, o remetente informava que na região ocorriam doenças com diferentes quadros clínicos, como abortos, nascimento de bezerros fracos que não sobreviviam, mortes súbitas de animais aparentemente sadios e quadros com evolução mais longa (2 a 7 dias), geralmente com êxito letal. Nos casos de evolução mais lenta, o quadro cursaria com comprometimento renal, hepático e cardíaco, por vezes diarreia, em outros animais constipação ou ainda alternância de ambos. Todos os quadros eram atribuídos por alguns a uma planta conhecida como cipó-ruão, enquanto outros proprietários, discordando da hipótese, afirmavam que em algumas propriedades não ocorriam óbitos mesmo com forte infestação dessa planta. A doença ocorreria entre julho e dezembro e os prejuízos seriam grandes.

Com o objetivo de estudar os problemas em bovinos atribuídos à ação do "cipó-ruão" ou cipó-preto (*T. acutifolia*), realizamos, no período de 3 a 17.12.85, uma viagem à região do Vale do Rio Doce. Verificamos, nessa viagem, que a maioria dos veterinários, criadores e va-

queiros concorda nos seguintes pontos: o responsável pelos problemas delineados abaixo, que ocorreriam em determinados pastos, é o "cipó-ruão", também chamado de "cipó-preto" e "cipó-doce". Onde ocorre esse cipó, seriam observados esses problemas e, uma vez erradicado o cipó, os problemas desapareceriam. O *habitat* do "cipó-ruão" situa-se nas terras mais elevadas, fracas, geralmente erodidas, onde há, principalmente, capim-gordura. Constatamos que os problemas (e o "cipó-ruão") ocorrem em grande quantidade nos municípios de Ipanema, Mutum, Aimorés, Resplendor, Conselheiro Pena e Governador Valadares; segundo as informações, a doença ocorreria ainda em muitos outros municípios. Os problemas atribuídos ao "cipó-ruão" são graves e causam prejuízos elevados aos criadores. Tais problemas somente ocorreriam na época de seca, de julho a dezembro, principalmente de agosto a outubro, quando o gado come a brotação (época do broto, "o broto é o perigoso"). Entre os problemas atribuídos à ação do "cipó-ruão" estão os abortos em vacas ou o nascimento de bezerros fracos, que logo morrem. Em relação à fase da gestação em que ocorrem os abortos, as informações são bastante vagas, mas alguns criadores afirmam que seria na fase final. As vacas que abortam, geralmente se recuperariam, segundo uns, após problemas de retenção da placenta, porém algumas delas apresentariam o quadro da doença relatado no parágrafo seguinte.

Esse outro problema atribuído ao "cipó-ruão" é uma doença de evolução subaguda a crônica, em geral de 15 a 60 dias, que afeta bovinos de qualquer idade acima de 1 ano, nascidos na região ou vindos de fora. A primeira manifestação consistiria em relutância do animal em andar, quando movimentado; após, a veia jugular ficaria ingurgitada, pulsando, haveria diminuição do apetite, emagrecimento, e, mais no final da doença, apareceria o edema da barbela ("edema do peito", que é freqüente, mas não ocorre em todos os casos); as fezes são ressequidas, há prostração e sobrevém a morte. Quando o animal apresenta a veia jugular saliente, não há mais possibilidade de recuperação. Alguns animais, já em estado avançado da doença, se submetidos a grande esforço (se insistir-se em movimentá-los), podem morrer de repente. Os criadores, de maneira geral, diferenciam bem essas mortes súbitas atribuídas ao "cipó-ruão" das mortes súbitas causadas por *Palicourea marcgravii* ("erva-de-rato", "cafezinho") e por *Mascagnia rigida* ("suma-branca", "suma-roxa"<sup>7</sup>, "salsa-rosa", rama-amarela"). Nos casos de morte súbita atribuídos ao "cipó-ruão", os animais já estão doentes há algum tempo e, quando eles ocorrem, os animais simplesmente cairiam mortos. Nas mortes súbitas causadas por *P. marcgravii* e *M. rigida*, animais sadios, que nunca mostraram sintomas de cansaço ou a veia jugular salien-

<sup>7</sup> É preciso ter cuidado com o termo "suma-roxa" porque, além de ser usado para designar *Mascagnia rigida*, também o é para designar uma planta medicinal que ocorre em regiões frias, difícil de ser encontrada e, pelas descrições obtidas, é completamente diferente. O termo é usado, ainda, por alguns, também para o "cipó-ruão", *Tetrapterys acutifolia*, o que nos parece muito impróprio.

te, de repente apresentam tremores, instabilidade e então caem e morrem.

Alguns criadores afirmam que há pastos com muito "cipó-ruão" onde nunca ocorreram problemas atribuídos à ação dele. Há criadores, se bem que em minoria, que não acreditam que o "cipó-ruão" seja tóxico e responsável por esses problemas. Por outro lado, na falta de um diagnóstico melhor, há criadores, e até veterinários, que consideram o "cipó-ruão" responsável pelos quadros clínico-patológicos mais diversos.

Durante a viagem conseguimos examinar 4 bovinos afetados pela doença atribuída à ingestão do "cipó-ruão". Tratava-se, de acordo com colegas e criadores, de casos típicos e irrecuperáveis da doença. Sacrificamos e necropsiamos esses animais (Bov. 4772, 4774, 4775 e 4776). Além desses animais encontramos um bovino recém-morto, no qual, à necropsia, verificamos a presença de alterações cardíacas (Bov. 4773). Sobre histórico, sintomas, achados de necropsia e as alterações histológicas desses 5 bovinos, vide Quadros 1 a 3.

#### *Município de Lorena e Guaratinguetá, SP*

Por ocasião de viagem de estudo ao Município de Guaratinguetá em novembro de 1976, fomos informados pelo colega Sergio Antunes Marques sobre a existência, entre outros, de dois problemas em bovinos atribuídos pela maioria dos criadores à ingestão do "cipó-correia" (*Rhynchosia pyramidalis*). O primeiro seria um "problema cardíaco" e o outro seriam abortos, sendo que as duas condições ocorreriam nas mesmas propriedades. Em relação ao problema cardíaco, tratar-se-ia de doença cuja característica principal é o edema do "peito" (parte inferior da barbeta = região esternal) e ingurgitamento da veia jugular. Naquela ocasião visitamos algumas fazendas atingidas por fatos dessa natureza, porém, como não havia casos da doença, o estudo do problema ficou para ocasião oportuna.

Condição propícia para realizar estudos acerca do problema cardíaco surgiu em 1986, quando em 25 de fevereiro recebemos histórico da ocorrência, na Fazenda Santa Bárbara, Mun. Lorena, de uma doença em garrotes com 1 a 2 anos de idade, a qual, suspeitava-se, seria uma intoxicação. Em 27 de fevereiro, um de nós visitou a fazenda e verificou que tinham adoecido 12 garrotes, tendo morrido 4, de um total de 42. A doença começara no mês de fevereiro. Os sintomas observados nos 8 animais doentes eram pêlo seco e sem brilho, apatia, anemia, temperatura normal, taquicardia, rúmen com movimentos fracos/moderados; em um animal havia edema na barbeta, em outro, edema submandibular incipiente, um outro apresentava diarreia. Os animais tinham sido tratados contra piroplasmose, anaplasmose e verminose.

Um animal, que morrera em 25 de fevereiro de 1986, foi necropsiado por veterinário da Cooperativa de Laticínios no município de Lorena, que constatou grande acúmulo de líquido na cavidade abdominal, hidropericárdio, coração com áreas esbranquiçadas, edema peri-renal e da

parede do abomaso. Fragmentos de órgãos fixados em formol nos foram enviados; o exame histopatológico desse material (SAP 23753) revelou como alteração mais importante necrose de Zenker (citoplasma acentuadamente eosinófilo e núcleos picnóticos ou ausentes) de grande quantidade de fibras cardíacas, difusamente pelo corte e edema acentuado entre as fibras cardíacas, separando-as. Atendendo solicitação nossa, os 2 animais mais doentes nos foram enviados em 28.2.86, para acompanhamento da doença e necropsia (Necr. 4/86 e 5/86). Vide Quadros 1 a 3.

Pelo exame histopatológico do material 23753 e pela necropsia completada por exames histopatológicos dos 2 garrotes enviados a nosso pedido (vide Quadros 2 e 3), percebemos que se tratava do "problema cardíaco" relatado pelo colega Sergio Antunes Marques.

Em 3.4.86 voltamos a visitar a Fazenda Santa Bárbara. Soubemos que dos animais que estavam doentes haviam morrido mais 2 e que os 4 restantes estariam recuperados. O proprietário ainda nos informou que os garrotes tinham sido comprados e colocados no "pasto da figueira", um pasto "muito sujo", que antes era usado quase exclusivamente para colocar potros, pois nele já haviam ocorrido mortes de bovinos em anos anteriores. Também informou que após ocorrer a primeira morte, em 12.2.86, tirara todos os garrotes do referido pasto, e que, nos 15 a 30 dias seguintes, ainda adoeceram alguns desses animais. Não conseguimos saber por quanto tempo os animais tinham permanecido na citada área. Inspeccionamos esse pasto e nele constatamos grande quantidade de *Tetrapterys multiglandulosa*, popularmente conhecida como "cipó-vermelho". Em outros pastos da mesma fazenda, vimos somente escassos exemplares dessa planta.

Em 10.4.86, quando voltamos à Fazenda Santa Bárbara para coleta da planta para experimentação, mais um dos garrotes retirados do "pasto da figueira" morreu e foi logo necropsiado (Necr. 8/86). Vide Quadros 1 a 3.

Por ocasião de outra visita, em 8.7.86, o proprietário da Fazenda Santa Bárbara informou que, num balanço final, dos 42 garrotes que ele tinha colocado no "pasto da figueira", tinham adoecido 16 animais, dos quais 12 morreram e 4 se recuperaram após terem mostrado sintomas severos da doença.

Em 8 e 9 de julho de 1986, fomos a Guaratinguetá, juntamente com o colega Sergio Antunes Marques, visitar fazendas onde o problema cardíaco tinha ocorrido com maior frequência. Percorremos três pastos de propriedades diferentes, na época não mais usados para criação de bovinos devido ao grande número de mortes de animais que neles ocorreram. Em todos três, verificamos a existência de grande quantidade de *T. multiglandulosa*.

Em 15.8.86 fomos informados de que adoeceram bovinos na Fazenda São José, vizinha da Fazenda Santa Bárbara, e também localizada no Município de Lorena. Visitando a fazenda nesse mesmo dia, soubemos que num pasto contíguo ao "pasto da figueira", e também altamente infestado por *T. multiglandulosa*, adoeceram 4, de

um total de 19 bovinos, que estavam ali havia mais de 2 meses. Tínhamos avisado o proprietário sobre a existência da planta no pasto, mas esse não acreditou na sua toxicidade. Os bovinos haviam sido retirados do pasto uma semana antes, sendo que dois haviam piorado e dois tinham melhorado. Os dois que pioraram foram levados ao nosso Instituto (Bov. 4836 e 4838). Sobre histórico, sintomas, achados de necropsia e alterações histológicas desses 2 animais, vide Quadro 1, 2 e 3.

## 2. QUADRO CLÍNICO-PATOLÓGICO DOS CASOS ESPONTÂNEOS DA DOENÇA

Examinamos 14 bovinos afetados pela doença, 2 procedentes do Município de Resende, RJ, 2 do Município de Rio das Flores, RJ, 5 da região de Governador Valadares, MG, e 5 da região de Lorena/Guaratinguetá, SP (Quadros 1, 2 e 3).

### Quadro clínico

Em 7 dos 8 casos da doença espontânea em que os animais morreram naturalmente (nos outros 6, os bovinos foram sacrificados), a evolução variou entre 1 e 5 semanas; no 8º, foi de menos de 4 horas (Bov. 4773). Entre os bovinos sacrificados, a evolução até o dia da morte foi de 1 a 4 semanas em 4 casos, de 2 meses em outro (Bov. 4776) e de 4 meses no último (Bov. 4774). Desta maneira, verifica-se que na maioria dos casos se tratou de doença de evolução subaguda, excepcionalmente superaguda e, às vezes, com tendência a evolução crônica.

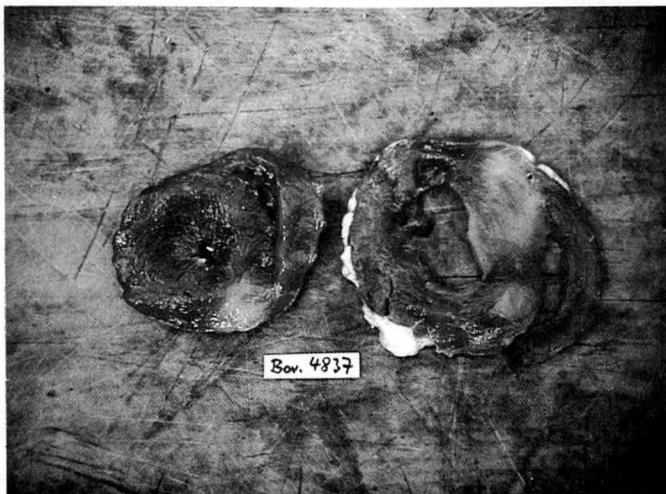
No quadro clínico (10 dos 14 bovinos foram por nós examinados clinicamente), os sintomas que mais chamaram atenção foram edema da barbela, principalmente na sua parte inferior (= região esternal) (7 casos em 10, ou 7/10), veia jugular ingurgitada (7/10), veia jugular pulsando (4/10) e arritmia cardíaca (4/10) (Figs. 5 e 6)



5



6



7

Fig. 5. Edema acentuado da parte inferior da barbela (região esternal) estendendo-se ao abdômen, na intoxicação espontânea por *Tetrapteryx multiglandulosa* (Bov. 4838, procedente do Município de Lorena, São Paulo).

Fig. 7. Áreas esbranquiçadas de fibrose cardíaca na intoxicação experimental por *T. multiglandulosa*; o animal recebeu 2,5 g/kg/dia dos brotos frescos durante 125 dias (Bov. 4837).



8

Fig. 6. Veia jugular ingurgitada na intoxicação espontânea por *T. acutifolia* (Bov. 4772, Mun. Mutum, Minas Gerais).

Fig. 8. Áreas de fibrose no miocárdio na intoxicação experimental por *T. multiglandulosa*; o animal recebeu 5 g/kg/dia dos brotos frescos durante 55 dias (Bov. 4826).

### Achados de necropsia

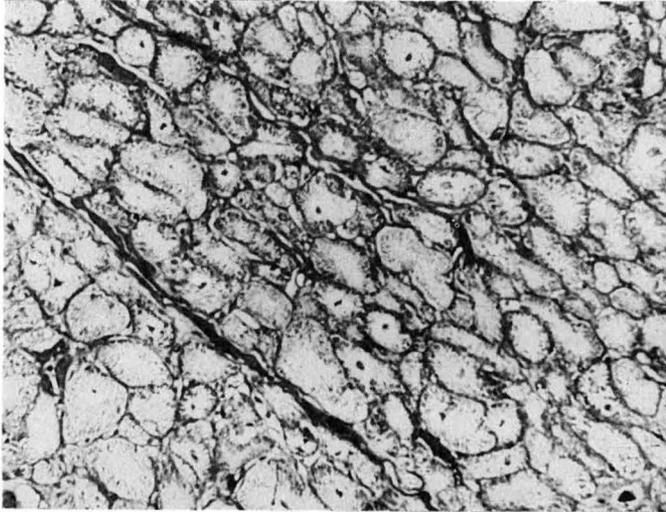
À necropsia (14 bovinos), as lesões mais importantes eram cardíacas; já externamente percebiam-se através do epicárdio, áreas claras em parte dos casos (8/14); ao corte foram constatadas manchas e feixes claros, ocupando boa parte da superfície de corte em todos os casos (14/14), lesão esta, com exceção de um caso, sempre muito nítida; em parte dos casos (6/14) percebia-se que o miocárdio estava endurecido. Outras alterações encontradas foram edemas e derrames nas cavidades preformadas; assim observaram-se edema da barbela (8/14), ascite (7/14), hidrotórax (4/14), hidropericárdio (1/14), edema das dobras do abomaso (5/14), edema do mesocólon (5/14), edema do mesentério do intestino delgado (4/14), edema da parede do retículo (2/14) e edema da parede da vesícula biliar (5/14). No pulmão foram verificadas edema em 2 casos, congestão em 3 e áreas de atelectasia em 4 casos. O fígado em quase todos os casos (11/14) apresentou alterações que se caracterizavam principalmente por lobulação nítida tanto na sua superfície como ao corte, sob forma de desenho em rede de cor esbranquiçada ou avermelhada, até o aspecto de noz-moscada; o órgão estava mais duro em 2 casos (Bov. 4774 e 4775); em um animal (Bov. 4774) havia, ao corte, pequenas áreas acinzentadas, translúcidas e de consistência elástica com diâmetro de poucos milímetros.

### Alterações histológicas

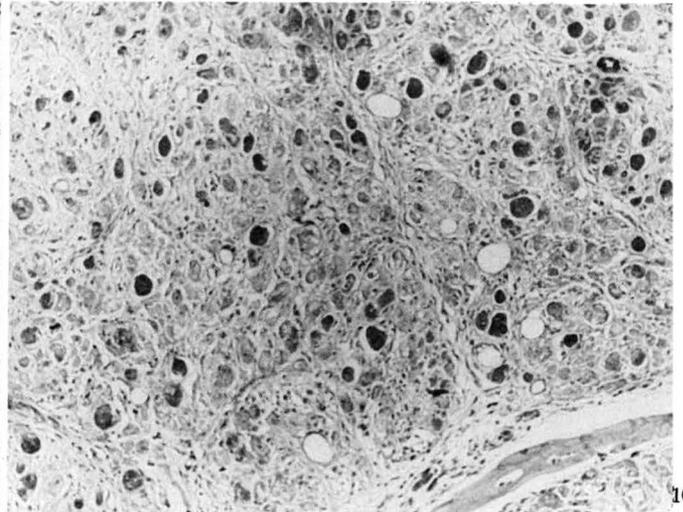
Os principais achados histopatológicos restringiam-se ao coração e ao fígado. Convém ressaltar que em ambos os órgãos havia grande variação na intensidade das lesões, de área para área. Por vezes, as lesões apresentavam-se com a máxima intensidade em uma determinada área e em outras eram apenas discretas ou ausentes.

No coração, os achados microscópicos consistiam em alterações hemodinâmicas, degenerativo-necróticas, inflamatórias e proliferativas. Sob a denominação *edema intracelular* (13 casos), agrupamos alterações caracterizadas por aumento do volume celular, portanto englobando tumefação e vacuolização de fibras. A tumefação ocorreu bem mais freqüentemente e atingia grande número de fibras, enquanto a vacuolização ocorreu eventualmente e afetava poucas fibras isoladas. As células tumefeitas evidenciavam variável aumento de volume, às vezes aparecia um halo claro em volta do núcleo que por sua vez mostrava-se vesiculoso, com a cromatina marginalizada e nucléolos evidentes. As miofibrilas encontravam-se afastadas entre si e desorganizadas. Nas áreas onde a tumefação era mais intensa, muitas vezes as células tumefeitas continham núcleos picnóticos ou fragmentados; por vezes os nucléolos já haviam desaparecido (Fig. 9). Mais raramente, observavam-se apenas espaços claros em meio às fibras tumefeitas, contendo detritos celulares, caracterizando uma evolução de tumefação para *lise celular* (12 casos) (Fig. 11). A vacuolização sempre atingia um pequeno número de fibras isoladas, geralmente em meio às áreas de tumefação. Um ou vários vacúolos dos mais

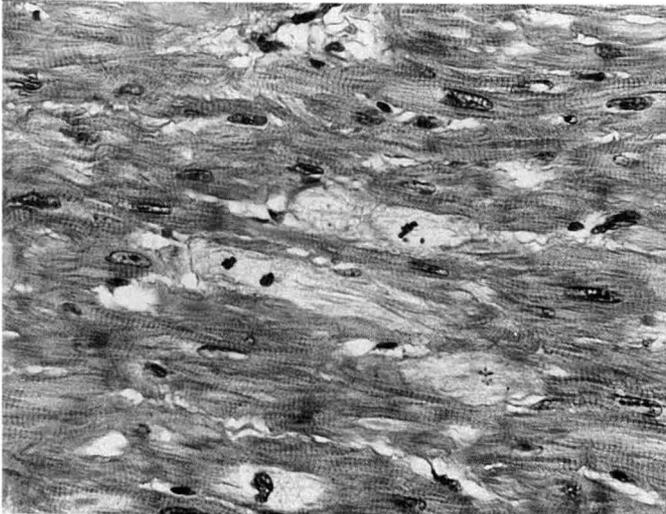
diversos tamanhos apareciam no citoplasma das fibras que não raramente mostravam núcleos picnóticos ou em cariorrexia. *Edema extracelular* (12 casos) aparecia entre as fibras e no interstício próximo a vasos sanguíneos. A lesão traduzia-se por afastamento entre as fibras; não se observava líquido de edema nos espaços resultantes desse afastamento, porém finas linhas eosinofílicas encontravam-se interligando as fibras cardíacas afastadas entre si (colágeno, Masson positivo). Os capilares, muitas vezes, estavam afastados das fibras musculares. Variáveis graus de *aumento da eosinofilia do citoplasma* de grupos de fibras (6 casos) freqüentemente estavam associados a alterações nucleares dessas mesmas fibras (necrose incipiente). Os núcleos ora achavam-se um pouco contraídos e hipercontraídos, ora já estavam em um estágio mais avançado de picnose. Em muitas fibras, as miofibrilas ainda eram visíveis. *Necrose massiva* de fibras musculares ocorreu em apenas 2 casos (Fig. 12). A lesão caracterizava-se por áreas em que todas ou a maioria das fibras tinham citoplasma muito eosinofílico, homogêneo, onde raras fibras mantinham sinais da estriação. Os núcleos, em sua maioria, haviam desaparecido ou estavam em picnose ou cariorrexia. Em grande parte dos casos essas grandes áreas de necrose encontravam-se envolvidas por tecido de granulação rico em colágeno. Raramente havia calcificação distrófica de algumas poucas fibras. Em alguns pontos dessas áreas, já se surpreendia bom número de fibras em dissolução. A *apoptose* (12 casos) caracterizava-se por necrose individual de fibras cardíacas, isoladas entre si (Fig. 10). O citoplasma dessas fibras mostrava-se homogêneo (coagulado), os núcleos muitas vezes haviam desaparecido ou estavam fragmentados ou muito picnóticos. A lesão ocorria mais freqüentemente em meio às áreas de intensa tumefação celular e em áreas afetadas por fibrose intersticial. Presença de fibras multinucleadas ocorreu com bastante freqüência, principalmente em meio a locais onde os fenômenos degenerativo-necróticos e proliferativos eram mais acentuados. Por vezes havia fibras que apresentavam aspecto bizarro, isto é, aumentadas de volume, com um ou diversos núcleos aglomerados no seu centro e que se mostravam muito grandes e disformes (células gigantes miogênicas). Os *infiltrados inflamatórios* (8 casos) eram basicamente de dois tipos: o 1º tipo tinha distribuição focal e era constituído por linfócitos e alguns macrófagos; o 2º tipo distribuía-se mais difusamente entre as fibras e nas adjacências de vasos sanguíneos, acompanhando as áreas de edema extracelular e fibrose intersticial incipiente; linfócitos, macrófagos e alguns neutrófilos predominavam neste 2º tipo. A fibrose (Masson positivo) também apresentava-se de duas maneiras distintas. Em alguns casos, apareciam *grandes áreas de fibrose* (9 casos) com variáveis quantidades de fibroblastos ou fibrócitos (Fig. 14). Esse tipo de fibrose também era encontrado circundando áreas de necrose massiva de fibras cardíacas. O outro tipo era uma *fibrose intersticial* (13 casos) de distribuição difusa nos locais onde ocorria (Fig. 10 e 13). Essa fibrose se fazia por entre as fibras cardíacas, isolando umas das outras. Na maioria



9



10



11



12

Fig. 9. Acentuada tumefação de fibras cardíacas na intoxicação espontânea por *T. acutifolia* (Bov. 4772, SAP 23693). Masson, obj. 16.

Fig. 10. Numerosas fibras cardíacas em apoptose em meio à áreas de atrofia e fibrose; vacuolização de algumas fibras. Intoxicação espontânea por *T. multiglandulosa* (Bov. 4773, SAP 23695). Masson, obj. 6,3.

Fig. 11. Lise de fibras cardíacas com picnose e cariorrexia, na intoxicação espontânea por *T. acutifolia* (Bov. 4772, SAP 23693). HE, obj. 40.

Fig. 12. Necrose massiva circundada por tecido conjuntivo fibroso, na intoxicação espontânea por *T. multiglandulosa* (Bov. 351/71, SAP 20472). Masson, obj. 2,5.

das vezes, nos locais onde ainda era incipiente, a fibrose intersticial estava associada ao edema extracelular. Em locais onde a fibrose intersticial era mais acentuada, frequentemente havia *atrofia de fibras cardíacas* (6 casos) que se revelava por fibras pequenas com citoplasma mais eosinófilo.

No fígado, as alterações mais importantes revelavam-se por fenômenos hemodinâmicos, degenerativo-necróticos e proliferativos. A *congestão* hepática (12 casos) atingia as zonas centrais, por vezes parte da ou toda a zona intermediária e mais raramente até parte das zonas periféricas dos lóbulos hepáticos. Em geral, nessas áreas, o parênquima havia desaparecido, os sinusóides estavam dilatados, desorganizados e preenchidos por sangue. *Edema dos espaços de Disse* (9 casos), outra alteração bastante freqüente, na maioria das vezes acompanhava as

áreas de congestão. A *tumefação celular* (10 casos) geralmente restringia-se às áreas contíguas aos locais onde havia congestão; os hepatócitos mostravam-se aumentados de volume, com citoplasma grânular ou espumoso, os núcleos muitas vezes estavam vesiculosos ou em picnose. Embora a *vacuolização* de hepatócitos (11 casos) aparecesse mais freqüente e intensamente em áreas contíguas à congestão hepática, muitas vezes a lesão atingia também hepatócitos de zonas nas quais não havia congestão. Vacúolos dos mais diversos tamanhos apareciam no citoplasma de hepatócitos, sendo que por vezes estes já mostravam sinais de comprometimento nuclear, sob forma de picnose e, mais raramente, de fragmentação do núcleo. Em alguns casos, células muito tumefeitas ou vacuolizadas evoluíam para *lise* (7 casos), porém somente nas áreas imediatamente em contato com o sangue (conges-

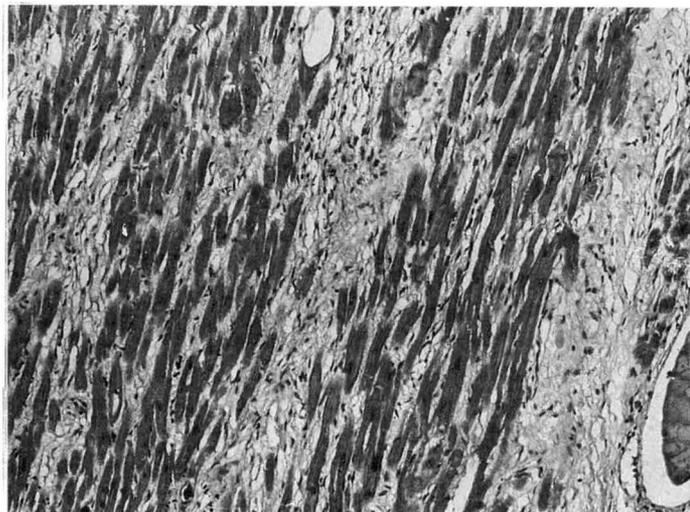


Fig. 13. Fibrose intersticial cardíaca acompanhada de leve edema extracelular, na intoxicação espontânea por *T. acutifolia* (Bov. 4773, SAP 23695). HE, obj. 6,3.

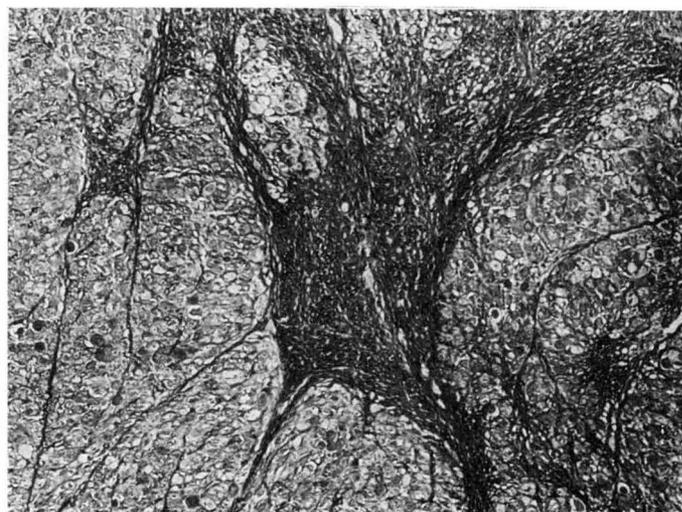


Fig. 14. Grande área de fibrose cardíaca na intoxicação espontânea por *T. multiglandulosa* (Bov. 351/71, SAP 20472). Masson, obj. 6,3.

tão). Em apenas 2 casos observou-se alguma necrose focal caracterizada por hepatócitos com citoplasma mais eosinófilo, núcleos picnóticos, em cariorrexia ou ausentes, em áreas adjacentes às de congestão. A fibrose (Masson positivo) aparecia principalmente na periferia (6 casos) e centro (9 casos) dos lóbulos hepáticos e sob a cápsula (5 casos), e, apesar de nítida, poucas vezes ocorria com maior intensidade. Nas zonas centrais permanecia apenas o arcabouço de estroma, no qual se depositava o colágeno. Nos espaços-porta, adicionalmente, observou-se uma discreta proliferação dos ductos biliares. Em 1 caso (SAP 20472) verificou-se a presença marcante de pigmento biliar; este acumulava-se por entre os sinusóides formando os chamados trombos biliares e também era visto dentro do citoplasma dos hepatócitos.

Na vesícula biliar, edema de variável intensidade (3 casos) e pequenos acúmulos de linfócitos (3 casos) na mucosa foram as únicas alterações observadas.

No rim, as únicas alterações dignas de nota foram dilatação tubular (8 casos) e degeneração albuminosa granular (7 casos), ocorrendo, porém, sempre com pouca intensidade. Para ambas as alterações, os túbulos do córtex e ductos coletores eram os mais afetados e, por vezes, continham alguns cilindros hialinos. No tubo digestivo verificou-se somente presença de edema que atingia principalmente a mucosa e submucosa do abomaso e intestinos, mas que, por vezes, fazia-se também presente entre os feixes musculares. Nos proventrículos, a lesão não estava presente. Também nos linfonodos, a alteração mais importante era edema (7 casos); em 2 casos, adicionalmente, havia pequenas áreas de hemorragia no córtex. No baço, congestão foi vista em 4 casos, sempre com pouca intensidade, associada a depleção linfóide dos folículos (4 casos). No pulmão, congestão (3 casos) e edema alveolar (1 caso) ocorreram com pouca frequência e rara vez com maior intensidade. No sistema nervoso central, observou-se em 3 casos uma alteração conhecida como

*status spongiosus*, caracterizada por microcavitação, por vezes acentuada, atingindo principalmente a junção entre a substância branca e a cinzenta, e também entre a substância branca e tratos nervosos. Em apenas 2 casos, havia edema entre as fibras musculares estriadas esqueléticas, por vezes contendo moderada quantidade de neutrófilos e algumas células mononucleares. Raramente havia sinais de degeneração de fibras, assim mesmo em pequenas áreas.

### 3. EVIDÊNCIAS SOBRE A AÇÃO ABORTIVA DE *Tetrapterys* spp.

Recebemos, conforme já assinalado, de todas as regiões onde ocorre a doença, históricos sobre a ocorrência de abortos em vacas.

Necropsiamos 1 feto abortado (Necr. 112/71) e 1 bezerro que morreu 24 horas após o nascimento (Necr. 2/87) e recebemos fragmentos de órgãos de 5 fetos abortados, fixados em formol a 10% (Quadro 4).

As alterações histológicas mais constantes, nesses bezerros e fetos, foram observados no coração e fígado.

No coração, a lesão mais conspícua foi fibrose, presente em quase todos os casos examinados (5/6). Foram verificados ainda necrose (3/6), atrofia (2/6), edema intracelular (3/6) e extracelular (3/6) das fibras cardíacas.

No fígado as lesões que mais chamaram a atenção foram fibrose, presente em quase todos os casos (6/7) e congestão (4/7). Foram ainda observadas vacuolização dos hepatócitos (4/7), lise dos hepatócitos (1/7), edema do espaço de Disse (3/7) e proliferação biliar (2/7).

Recebemos ainda fragmentos de placenta de uma vaca, fixados em formol a 10% e procedentes da Fazenda Soledade, Mun. Resende, RJ, nos quais se verificou fibrose moderada a acentuada.

### 4. INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL COM *Tetrapterys acutifolia* e *T. multiglandulosa*

Os principais dados experimentais da intoxicação por

*Tetrapteryx* spp. obtidos através da administração das duas plantas por via oral a 15 bovinos, podem ser resumidos da maneira exposta a seguir.

A brotação fresca da planta foi administrada nas doses diárias de 2,5 g/kg (125 dias - Bov. 4837; 130 dias - Bov. 4835), 5 g/kg (55 dias - Bov. 4826; 63 dias - Bov. 4833), 10 g/kg (13 dias - Bov. 4831; 27 dias - Bov. 4830; 41 dias - Bov. 4828), 10 a 19,5 g/kg com média diária de 13,6 g/kg (9 dias - Bov. 4778) e 20 g/kg (11 dias - Bov. 4827 e 4832); adicionalmente um animal (Bov. 4829) recebeu 1 dose única de 100 g/kg.

Os frutos frescos foram administrados em doses diárias variando de 2,7 a 10,9 g/kg durante 6 dias a um animal (Bov. 4777).

As folhas maduras frescas foram administradas também a um animal (Bov. 4834) na dose diária de 20 g/kg, durante 64 dias.

A brotação dessecada foi administrada a um animal (Bov. 4850) na dose diária correspondente a 20 g/kg da planta fresca, durante 25 dias.

As folhas maduras dessecadas foram administradas a um animal (Bov. 4780) na dose diária correspondente a 20 g/kg da planta fresca, durante 30 dias.

A brotação fresca causou sintomas de intoxicação e morte de todos os bovinos com dosagens diárias a partir de 5 g/kg. A dose diária de 2,5 g/kg da brotação fresca só causou leves sintomas em um (4837) dos 2 bovinos. A dose única de 100 g/kg da brotação fresca também só causou sintomas leves no Bovino 4829.

Os frutos frescos não causaram sintomas de intoxicação no Bovino 4777.

As folhas maduras frescas causaram o aparecimento de sintomas moderados no Bovino 4834.

A brotação dessecada causou sintomas de intoxicação e a morte do Bovino 4850.

As folhas maduras dessecadas não causaram sintomas de intoxicação no Bovino 4780.

Os 3 animais que não adoeceram (Bov. 4835 - 2,5 g/kg x 130 da brotação fresca; Bov. 4777 - 2,7 a 10,9 g/kg x 6 de frutos frescos; Bov. 4780 - 20 g/kg x 30 das folhas maduras dessecadas), bem como os 3 animais que adoeceram sem morrer (Bov. 4837 - 2,5 g/kg x 125 da brotação fresca; Bov. 4829 - 100 g/kg x 1 da brotação fresca; Bov. 4834 - 20 g/kg x 64 das folhas maduras frescas) foram sacrificados após prazo variável depois do término das administrações da planta.

Os primeiros sintomas na intoxicação experimental nos 9 casos fatais apareceram nos bovinos (8) que ingeriram a brotação fresca, na dose diária de 20 g/kg entre o 6º e 8º dia, na dose diária de 10 g/kg entre o 14º e 28º dias, na dose diária de 5 g/kg entre o 21º e 23º dias; no bovino que ingeriu a brotação dessecada na dose diária correspondente a 20 g/kg da planta fresca, no 13º dia do experimento. Nos 3 bovinos que adoeceram, mas não morreram espontaneamente (o bovino que ingeriu a brotação fresca em uma única dose de 100 g/kg, o que ingeriu as folhas maduras frescas na dose diária de 20 g/kg e o que

ingeriu a brotação fresca na dose diária de 2,5 g/kg), surgiram no 8º, 29º e 67º dias, respectivamente, após o início do experimento.

Nos 9 casos fatais, todos com a brotação fresca ou dessecada, a evolução da intoxicação, em 6, foi de 9 a 20 dias (com doses diárias de 10 a 20 g/kg), em 2 foi de 36 a 42 dias (com doses diárias de 5 a 10 g/kg), e no 9º foi de 3 meses (com dose diária de 5 g/kg). Nos 3 bovinos que adoeceram e foram sacrificados (Bov. 4834, 4829 e 4837) a evolução até o dia da morte foi de 3 meses e 1 semana, 1 mês e 5 dias e 4 meses e 2 dias, respectivamente; os animais mostraram sintomas de intoxicação até o dia da morte. Dessa maneira, verifica-se que nos casos fatais a evolução foi subaguda, com tendência à cronicidade. Nos casos em que os animais foram sacrificados, a evolução foi crônica.

#### *Quadro clínico*

No quadro clínico (12 dos 15 animais experimentais adoeceram) os sintomas que mais chamaram atenção foram andar alterado sob forma de passos curtos e meio pulando (10/12), lerdeza (11/12), edema de barbeta (3/12), veia jugular ingurgitada (7/12), veia jugular pulsando com pulso venoso positivo (4/12) e arritmia cardíaca (2/12).

#### *Achados de necropsia*

Os achados mais importantes observados nos 11 dos 12 bovinos que adoeceram (9 morreram, os outros 3 foram sacrificados) foram lesões cardíacas; percebiam-se no epicárdio áreas claras em 5 e no miocárdio, ao corte, manchas e feixes claros em 10 animais (Fig. 7 e 8). No 11º bovino (Bov. 4827) que recebeu 20 g/kg da brotação fresca por dia, em vez de manchas claras foram observadas áreas vermelhas na superfície de corte do miocárdio. O Bovino 4829 que recebeu 100 g/kg da brotação fresca uma única vez, foi o único animal em que não foram observadas lesões no miocárdio. A ocorrência de edema e derrames nas cavidades preformadas foi a seguinte: edema da barbeta 2/12, hidropericárdio 1/12, edema da parede da vesícula biliar 2/12. No pulmão foi verificado no lobo cardíaco atelectasia em um (Bov. 4827) e congestão e edema em outro animal (Bov. 4850). O fígado, em 2 casos, apresentou lobulação nítida, tanto externamente como ao corte; em um 3º caso este órgão era mais escuro e em um 4º era mais claro.

Nos 3 bovinos que não adoeceram e que foram também sacrificados (Bov. 4777, 4780, 4835), não se perceberam alterações no epicárdio, mas na superfície de corte do coração de 2 animais percebiam-se áreas mais claras, em um discretas (Bov. 4780), no outro leves (Bov. 4835). Ascite discreta foi constatada em 2 bovinos, hidrotórax discreto em um, e hidropericárdio leve em outro animal. No fígado foi constatada, ao corte, lobulação perceptível em um bovino.

#### *Alterações histológicas*

Nos 15 casos de intoxicação experimental, os princi-

pais achados histopatológicos concentravam-se no coração e, do mesmo modo que a doença espontânea, variavam grandemente de área para área. Essas lesões cardíacas eram qualitativamente iguais, mas um pouco menos intensas nos casos experimentais que as observadas no coração dos animais que adoeceram espontaneamente; por esta razão não nos deteremos na descrição dessas alterações, somente indicando a sua frequência.

Assim, observou-se no coração *edema intracelular* em 9 casos, porém na grande maioria com pouca intensidade; já o *edema extracelular* apareceu ainda mais frequentemente e com mais intensidade. *Lise de fibras* ocorreu em 7 casos; em parte deles (3 casos) com muita intensidade. Áreas com *aumento da eosinofilia* (necrose incipiente) das fibras foram vistas com alguma frequência (8 casos), por vezes (4 casos) atingindo grandes extensões do miocárdio, enquanto que *necrose massiva* de fibras foi observada apenas uma vez, assim mesmo restrita a áreas não muito extensas. Presença de um pequeno número de fibras em *apoptose* foi vista em 6 casos. O aparecimento de *infiltrados inflamatórios* predominantemente mononucleares foi quase constante estando presente em 14 casos. *Grandes áreas de fibrose* foram vistas em apenas 3 bovinos, ainda assim em pequeno número, enquanto que a *fibrose intersticial* apareceu bem mais frequentemente (9 casos) e com mais intensidade. Presença de *miócitos bizarros*, isto é, aumentados de volume contendo um ou mais núcleos grandes e disformes, aglomerados no seu centro, foi observada em 7 casos (células gigantes miogênicas). Adicionalmente, em um animal que não mostrou quaisquer outras alterações no coração, observou-se a presença de extensas hemorragias no miocárdio.

No fígado, as lesões eram, regra geral, pouco significativas. *Vacuolização do citoplasma de hepatócitos* ocorreu com pouca intensidade e em apenas 3 casos. Em 6 casos, observou-se discreta *congestão*, restrita às zonas centrolobulares. Na metade dos casos, encontrou-se discreto ou leve *edema dos espaços de Disse*. Adicionalmente, verificou-se, em um caso, moderada necrose de hepatócitos de distribuição centrolobular, e em outro, presença de alguns pequenos focos de necrose de hepatócitos, próximos à zona centrolobular.

Na vesícula biliar, encontrou-se, em apenas 2 casos, leve a moderado edema da parede, em um desses, associado a hemorragias. No rim, também em apenas 2 casos, degeneração albuminosa granular de parte dos túbulos esteve presente, em um deles com moderada e em outro com discreta intensidade. No tubo digestivo não foram encontradas quaisquer alterações. Nos linfonodos encontrou-se leve edema em 4 casos e em outro, hemorragias no córtex. No baço, leve congestão foi observada em 4 casos e, em outro, leve a moderada depleção linfóide dos folículos germinativos. No pulmão, congestão foi vista em 4 casos, em 2 dos quais associada a edema alveolar; em apenas um desses casos, essas lesões apareceram com intensidade. No sistema nervoso central de 6 animais encontraram-se alterações de microcavitação, principal-

mente na junção das substâncias branca e cinzenta. Em 2 desses 6 casos a lesão ocorreu com forte intensidade. Na musculatura esquelética observou-se, em 2 casos, edema entre as fibras musculares.

Nos Quadros 5, 6 e 7 estão esquematizados os principais dados dos experimentos realizados em bovinos com *Tetrapteryx* spp. Pormenores sobre esses experimentos são fornecidos nos resumos dos protocolos que se seguem.

*Bovino 4778*, macho, mestiço, com 143,5 kg, recebeu de 18 a 26.12.85, diariamente, 1433 a 2800 g (10 a 19,5 g/kg, média diária de 13,6 g/kg) da brotação fresca de *Tetrapteryx acutifolia* colhida em 14.12.85 no Município de Mutum, MG, e guardada em câmara fria a 10°C. Parte da planta o animal comeu misturada com capim picado, parte foi administrada manualmente na boca (maior parte). A partir de \*23.12.85<sup>8</sup> o bovino apresentou falta de apetite, não ingerindo o capim picado que normalmente era fornecido após a administração da planta, somente a ração e capim-gordura (*Melinis minutiflora*) inteiro; havia poças de saliva no chão. Quando foi movimentado em 26.12.85, mostrou andar lerdo. Veia jugular levemente ingurgitada e pulsando levemente. Fezes um pouco menos consistentes. Às 21:30 h, temperatura (T) 39,3°C, batimentos cardíacos (C) 100 e movimentos respiratórios (R) 28 por minuto, movimentos do rúmen (Rú) 3 por 3 minutos (3/3) de intensidade fraca a moderada. Abdômen um pouco volumoso sem timpanismo. Em 27.12.85 não comeu nada, não defecou, muito lerdo para andar, veia jugular levemente saliente e levemente pulsando. Abdômen volumoso sem timpanismo. Rú 5/5 de intensidade fraca a moderada; o animal urinava frequentemente. Em 28.12.85, eliminou poucas fezes sob forma de esferas ressequidas, no mais, com os mesmos sintomas. A partir dessa data comia um pouco de capim-de-angola e ração dados na boca. Em 31.12.85, além dos sintomas acima descritos, o animal às vezes rangia os dentes; continuava a ruminar; andar sempre muito lerdo, movimentos do rúmen sempre fracos, fezes sob forma esferas ressequidas, veia jugular sempre levemente ingurgitada, pulsando. Em 2.1.86, veia jugular mais ingurgitada e pulsando um pouco mais. Em 3.1.86, comeu ração e capim-de-angola sozinho. Em 4.1.86, o abdômen já não estava volumoso; animal fraco. Em 5.1.86, mostrou andar cambaleante. Em 6.1.86 em decúbito lateral; foi colocado em decúbito esterno-abdominal. Não conseguiu se manter em pé. Nos dias seguintes o animal sempre ficava em decúbito esterno-abdominal, sem comer, nem defecar. Em 11.1.86 às 6:00 h foi encontrado morto, devendo ter morrido aprox. às 5:00 h.

*Bovino 4777*, macho, mestiço, com 169 kg, recebeu de 18 a 23.12.85, diariamente, 450 a 1840 g (2,2 a 10,9 g/kg, média diária de 8,8 g/kg) dos frutos frescos de *T. acutifolia* colhidos no Município de Ipanema, MG, e guardados em câmara fria a 10°C. Parte dos frutos o animal ingeria misturada com capim picado, parte era dada manualmente, por via oral (maior parte). Durante os dias da administração e até 26.12.85, o animal apresentou fezes levemente ressequidas. Foi sacrificado em 12.7.86.

*Bovino 4780*, macho, mestiço, com 86 kg, recebeu de 1 a 30.5.86, diariamente, 573 g das folhas maduras dessecadas de *Tetrapteryx multiglandulosa*, correspondendo a 20 g/kg da planta fresca (relação planta fresca: dessecada = 3:1) colhidas em 3.4.86 (administrações até 12.5.86) e 5.5.86 (administrações a partir de 13.5.86) no Município de Lorena, SP, e dessecadas à sombra. A planta sempre foi dada manualmente, por via oral. O animal não adoeceu e foi sacrificado em 1.6.86.

*Bovino 4827*, macho, mestiço, com 100 kg, recebeu de 10 a 20.7.86, diariamente, 2000 g (10 g/kg) da brotação fresca de *T. multiglandulosa* colhida em 9 e 18.7.86 no Município de Guaratinguetá, SP, e guardada em câmara fria a 10°C. A planta sempre foi administrada manualmente por via oral. Em \*15.7.86 notou-se durante o exercício diário de 15 minutos que o animal corria com passos curtos e meio pulando, levantando a cabeça, o que se foi acentuando nos dias seguintes. Em 19.7.86 estava muito lerdo; quase não comeu capim; às 21:45h, T 38,4, C 64, R 24, Rú 3/2 de intensidade forte. Em 20.7.86 corria da mesma maneira, e adicionalmente arrastava as patas e no fim não quis mais correr; foi a última vez que foi exercitado. Em 21.7.86 estava em decúbito esterno-abdominal; quando se colocou o animal em pé, só ficava nessa posição com apoio. Ficou o dia todo em decúbito esterno-abdominal, sonolento. Não comeu, nem defecou. Em 22.7.86 foi encontrado em decúbito lateral. Foi colocado em decúbito esterno-abdominal, e assim ficou o dia inteiro, com o queixo encostado no chão ou com a cabeça sobre o flanco. Em 23.7.86 às 5:15 h, ao tentar levantar-se, caiu sobre

<sup>8</sup> O asterisco (\*) anteposto à indicação da data sempre significa que foi a partir desta que se considerou o início da evolução da intoxicação.

Quadro 5. Intoxicação experimental por *Tetrapteryx spp.* em bovinos. Quantidades administradas e evolução clínica

Bovino nº (reg. SAP)	Peso		Planta		Administração			Desenvolvimento do experimento				
	No começo	No fim	Procedência	Estado	Dose diária	Início e término	Doses de ingestão	Dose total (g/kg)	Início dos sintomas após início da administração da planta	Evolução até à morte espontânea	Sacrificado após início da administração da planta	Término do experimento
4778 (23720-24)	143,5 (18.12.85)	147,5 (2.1.86)	Mutum, MG	Brotos frescos	10-19,5 média 13,6 g/kg	18.12.85 26.12.85	9	129,5	6º dia	20 dias	—	Amanheceu morto em 11.1.86
4777 (23881-84)	169 (18.12.85)	223 (12.7.86)	Ipanema, MG	Frutos verdes frescos	2,7-10,9 média 8,8 g/kg	18.12.85 23.12.85	6	53	Não adoeceu		6 meses e 3 semanas	Sem sintomas. Sacr. em 12.7.86
4780 (23843-47)	86 (1.5.86)	88,5 (30.5.86)	Lorena, SP	Folhas maduras dessecadas Col. 3.4.86 (até 12.5.86) e 5.5.86 (a partir 13.5.86)	20 g/kg:3	1.5.86 30.5.86	30	600 <sup>a</sup>	Não adoeceu		1 mês	Sem sintomas. Sacr. em 1.6.86
4827 (23906-09)	100 (10.7.86)	98 (11.7.86)	Guaratinguetá, SP	Brotos frescos	20 g/kg	10.7.86 20.7.86	11	220	6º dia	9 dias	—	Morreu em 23.7.86 às 16:15h
4828 (23939-42)	103 (11.7.86)	91 (4.9.86)	Guaratinguetá, SP Lorena, SP	Brotos frescos	10 g/kg	20.7.86 29.8.86	41	410	15º dia	36 dias	—	Morreu em 8.9.86 entre 19:15 e 22:00h
4826 (23959-62)	151 (11.9.86)	150 (11.9.86)	Guaratinguetá, SP Lorena, SP	Brotos frescos	5 g/kg	20.7.86 12.9.86	55	275	21º dia	42 dias	—	Morreu em 20.9.86 entre 2:40 e 2:55h
4834 (24050-61)	112 (17.8.86)	113 (22.11.86)	Lorena, SP	Folhas maduras frescas	20 g/kg	16.8.86 19.10.86	64	1280	29º dia	—	3 meses e 1 semana	Sintomas leves a moderados. Sacr. em 22.11.86
4829 (23987-003)	156 (5.9.86)	175 (3.10.86)	Rio das Flores, RJ	Brotos frescos	100 g/kg x 1	6.9.86	1	100	8º dia	—	1 mês e 5 dias	Leves sintomas. Sacr. em 11.10.86
4832 (23963-66)	101 (28.8.86)	100 (11.9.86)	Rio das Flores, RJ	Brotos frescos	20 g/kg	6.9.86 16.9.86	11	220	8º dia	9 dias	—	Morreu em 21.9.86 entre 10:30 e 10:45h
4831 (23968-71)	110 (28.8.86)	104 (19.9.86)	Rio das Flores, RJ	Brotos frescos	10 g/kg	6.9.86 18.9.86	13	130	14º dia	11 dias	—	Morreu em 29.9.86 às 5:40h
4830 (24005-018)	102 (28.8.86)	99 (3.10.86)	Rio das Flores, RJ	Brotos frescos	10 g/kg	6.9.86 2.10.86	27	270	28º dia	10 dias	—	Morreu em 13.10.86 entre 20:30 e 20:40h
4833 (24083-90)	133 (28.8.86)	109 (28.12.86)	Rio das Flores, RJ Resende, RJ Lorena, SP	Brotos frescos	5 g/kg Variável (média de 1,48 g/kg)	6.9-7.11.86 8.11-28.12.86	63 51 total: 114	390,48	23º dia	3 meses e 2 dias	—	Morreu em 29.12.86 entre 11:00 e 13:00h
4835 (24175-24186)	124 (3.10.86)	165 (13.3.87)	Rio das Flores, RJ Resende, RJ Lorena, SP	Brotos frescos	2,5 g/kg	7.10.86 13.2.87	130	325	Não adoeceu		5 meses e 1 semana	Sem sintomas. Sacrificado em 14.3.87
4837 (24127-140) (24155-157)	169 (3.10.86)	184 (7.2.87)	Lorena, SP ”	Brotos frescos	2,5 g/kg	5.10.86 6.2.87	125	312,5	2 meses e 1 semana	—	4 meses e 2 dias	Leve sintomas. Sacrificado em 7.2.87
4850 (24141-150) (24152-154)	132 (8.1.87)	131 (30.1.87)	Lorena, SP	Brotos dessecados Col. 2.10.86	20 g/kg :4	8.1.87 1.2.87	25	500 <sup>a</sup>	13º dia	18 dias	—	Morreu em 7.2.87 entre 17:00 e 19:00h

<sup>a</sup> Correspondente à planta fresca.

Quadro 6. Intoxicação experimental por *Tetrapteryx* spp. em bovinos. Sintomas e achados de necropsia

Bovino nº	Sintomas										Achados de necropsia			Fígado	
	Edema da barbeta	Veia jugular ingurgitada	Veia jugular pulsando	Arritmia cardíaca	Respiração difícil	Anorexia	Andar diferente	Prostração, fraqueza, letargia	Pressionando a cabeça para frente	Tremores	Edemas	Coração			
												Externamente áreas claras	Ao corte com manchas e feixes claros		Outros
4778	- <sup>a</sup>	+	+	-	-	++	-	+	-	-	Parede da vesícula biliar +++ Ascite (+)	+	++	-	Ao corte aspecto reticular vermelho
4777	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Externamente e ao corte com lobulação perceptível
4780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ascite (+) Hidrotórax (+)	-	(+) Não muito nítido	-	-
4827	-	-	-	-	+	+	+++	+	-	-	Hidropéricárdio (+) Parede do retículo +	-	-	No epicárdio pequenas equimoses e sufusões; ao corte áreas semi-circulares vermelho-escuras	Escuro
4828	++	+++	-	+	-	+	++	+	-	+	Barbeta + Mesentério do intestino delgado (+) Parede da vesícula biliar (+) Barbeta +	++	++(+)	-	Ao corte com lobulação perceptível
4826	++	-	-	-	+	+	++	+	+	+	Barbeta +	++	++(+)	Fig. 8	-
4834	+(+)	+++	+++	-	-	-	++	+	-	-	-	+(+)	+(+)	-	-
4829	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4832	-	-	-	-	+	+	+++	+	+	+	-	-	-	-	-
4831	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
4830	-	+	-	-	-	+	-	+++	-	-	-	-	-	-	-
4833	-	+++	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
4835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Hidropéricárdio +	-	-	-	-
4837	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	++(+)	Fig. 7	-
4850	-	++	++	-	-	++	++	++	-	-	-	+	+(+)	-	Mais claro, cor ocre

<sup>a</sup> +++ Sintoma ou achado acentuado, ++ moderado, + leve, (+) meio grau, - ausente.

Quadro 7. Intoxicação experimental por *Tetrapteryx* spp. em bovinos. Principais alterações histológicas

Bovino nº (reg. SAP)	Coração										Fígado			Rim	
	Edema intracelular	Edema extracelular	Lise	Áreas eosinofílicas (necrose incipiente)	Apoptose	Necrose massiva	Infiltrados inflamatórios	Miócitos bizarros	Fibrose intersticial difusa	Grandes áreas de fibrose	Atrofia de fibras	Vacuolização	Congestão	Edema do espaço de Disse	Degeneração
4778 (23720-24)	+ <sup>a</sup>	++	++(+)	++(+)	+	-	+	+(+)	++	-	+(+)	-	(+)	+	++
4777 (23881-84)	-	-	-	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-
4780 (23843-47)	+	-	-	-	-	-	+(+)	-	-	-	-	-	-	-	-
4827 (23906-09)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
4828 (23939-42)	(+)	++	++(+)	++(+)	(+)	-	+	+	+	-	+(+)	-	-	-	-
4826 (23959-62)	(+)	+(+)	++	++	+	-	(+)	-	+	-	++	(+)	(+)	-	-
4834 (24050-061)	+(+)	+	(+)	-	-	-	(+)	-	+	-	-	-	-	-	-
4829 (23987-003)	-	-	-	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-
4832 (23963-66)	-	+	-	-	-	-	(+)	-	+	-	-	-	(+)	+	-
4831 (23968-71)	(+)	+(+)	-	+	(+)	-	(+)	+	+	-	+	+(+)	(+)	(+)	-
4830 (24005-018)	(+)	+	+	+	(+)	-	+	(+)	(+)	(+)	+	-	(+)	-	(+)
4833 (24083-90)	-	(+)	-	-	-	-	+	-	-	-	(+)	-	-	+	-
4835 (24175-186)	-	+	-	(+)	-	-	(+)	+	-	-	-	-	-	(+)	-
4837 (24127-140)	(+)	+(+)	+	(+)	-	-	+	+(+)	++	(+)	-	-	-	+	-
4850 (24155-157)	+	++	++(+)	++(+)	+	+	(+)	+(+)	++	(+)	++(+)	(+)	(+)	+	-
4850 (24141-150)															
4850 (24152-154)															

<sup>a</sup> +++ Lesão acentuada, ++ moderada, + leve, (+) meio grau, - ausente.

1

o lado esquerdo; às 14:30 h com opistótono, às 15:55 h com respiração ruidosa; às 16:13 h várias contrações generalizadas e às 16:15 h estava morto.

Bovino 4828, macho, mestiço, com 103 kg, recebeu de 20.7 a 28.8.86, diariamente, 1030 g (10 g/kg) da brotação fresca de *T. multiglandulosa* co-

lhida em 19.7, 28.7 e 6.8.86 no Município de Guaratinguetá, e 15.8 e 27.8.86 no Município de Lorena, SP, e guardada em câmara fria a 10°C. Até 27.7.86 o animal comeu a planta espontaneamente no cocho, a partir de 28.7.86 não a comeu mais e a planta foi administrada manualmente, por via

oral. A partir de \*3.8.86 foi notada leve diminuição do apetite e a partir de 9.8.86, durante o exercício diário de 15 minutos, notou-se que o animal corria com passos curtos e meio pulando, e a partir de 11.8.86 adicionalmente arrastava os pés. A partir de 26.8.86 a anorexia se acentuou bastante. A partir de 29.8.86 só ficava em pé quando ajudado. Quando movimentado, mostrava andar muito lerdo e desequilibrado. Fraco. Às vezes, leves tremores musculares em diversas partes do corpo. Nesse dia, foi observado pela primeira vez leve edema da barbela. Em 30.8.86, estava muito fraco. A partir de 2.9.86 leve sialorréia. Em 3.9.86, às 22:00 h, T 39,3 C 120 (com ritmo irregular), R 20, Rú 2/3 de intensidade fraca. Em 4.9.86 amanheceu em decúbito lateral. Foi colocado em posição esterno-abdominal e depois em pé; andar cambaleante; tremores musculares constantes em todo o corpo. Em 5.9.86, estado inalterado. Em 6.9.86 amanheceu em pé. Veia jugular bem ingurgitada, sem pulsar; sem tremores musculares. Edema em toda a extensão da barbela; às 17:00 h, T 39,3, C 144, R 20, Rú 0/5. Em 7.9.86 amanheceu em decúbito lateral; levantado, ficou por algum tempo em pé, com leves tremores musculares, veia jugular bem ingurgitada; às 11:00 h estava de novo em decúbito lateral, com a cabeça virada para trás e encostada no flanco. Às 20:00 h, T 36,6, C 120-144, R 16 abdominal, Rú 0/5, com extremidades frias, às vezes com leves movimentos de pedalagem. Em 8.9.86 continuou nessa mesma posição. Encontrado morto às 22:00 h, devendo ter morrido aprox. às 21:00 h.

**Bovino 4826**, macho, mestiço, com 151 kg, recebeu de 20.7 a 12.9.86, diariamente, 755 g (5 g/kg) da brotação fresca de *T. multiglandulosa* colhida em 19.7, 28.7 e 6.8.86 no Município de Guaratinguetá, e 15.8, 27.8 e 4.9.86 no Município de Lorena, SP, e guardada em câmara fria a 10°C. Sempre comeu a planta espontaneamente no cocho. A partir de \*9.8.86, notou-se, durante o exercício diário de 15 minutos, que o animal corria com passos curtos, meio pulando e arrastando os pés traseiros. A partir de 8.9.86 corria mais devagar, e ao fim do exercício salivava levemente. Em 11.9.86, às 17:00 h, T 38,7, C 56 com batimentos fortes, R 16, Ru 3/2 de intensidade forte. Em 12.9.86 passou o dia todo pressionando a cabeça contra as tábuas de divisão do box; comeu a planta, pela última vez. Não foi exercitado. Em 13.9.86 não foi exercitado, pois mal conseguia andar lenta e tropeçante. Pela primeira vez não comeu a planta, nem capim picado. Continuava a pressionar a cabeça contra as tábuas do box. Leve edema na parte inferior da barbela, tremores musculares quase constantes na região da escápula e da cabeça; ocasionalmente o animal rangia os dentes. Em 14.9.86, sempre pressionava a cabeça contra as tábuas do box; às 10:45 h, T 38,5, C 64, R 12, Rú 7/2 de intensidade fraca; edema moderado na parte inferior da barbela. Tremores leves e constantes em todo o corpo. Sem comer, fezes ressequidas. Em 15.9.86 em decúbito esterno-abdominal com o queixo encostado no chão. Levantado, ficou pouco tempo em pé. Em 16.9.86 estava em decúbito lateral; com leves tremores generalizados; expiração ruidosa; à noite colocado em decúbito esterno-abdominal. Em 17.9.86, à tarde, estava novamente em decúbito lateral; colocado em decúbito esterno-abdominal, ficou com o queixo apoiado no chão. Em 18 e 19.9.86 mesma situação. Em 19.9.86, às 21:15 h, T 38,3 C 88, R 24, Rú 0/5. Em 20.9.86 às 2:40 h ainda vivo, às 2:55 h encontrado morto.

**Bovino 4834**, macho, mestiço, com 112 kg, recebeu de 16.8 a 19.10.86, diariamente, 2240 g (20 g/kg) das folhas maduras frescas de *T. multiglandulosa* colhidas em 15.8, 27.8, 4.9, 15.9 e 2.10.86 no Município de Lorena, SP, e guardadas em câmara fria a 10°C. Sempre comeu a planta espontaneamente no cocho. Às vezes, era preciso molhar as folhas e misturá-las com pouco de ração moída. A partir \*13.9.86 notou-se, durante o exercício diário de 15 minutos, que o animal corria com passos curtos e meio pulando; a partir de 18.9.86 arrastava um pouco os pés e a partir de 12.10.86 procurava evitar o exercício. A partir de 24.10.86, portanto, 5 dias após a última administração da planta, percebeu-se que a veia jugular estava leve a moderadamente ingurgitada. A partir de 15.11.86, a veia jugular estava bem ingurgitada e pulsava acentuadamente, com o animal em repouso. No dia de se sacrificar o animal, 22.11.86, às 9:45 h, T 38,7, C 60, R 32, Rú 4/2; jugular saliente pulsando bastante.

**Bovino 4829**, macho, mestiço, com 156 kg, recebeu em 6.9.86, num período de 21 horas (5.9.86, 21:15 h a 6.9.86, 17:50 h), 15600 g da brotação fresca de *T. multiglandulosa* colhida em 5.9.86 no Município de Rio das Flores, RJ. Aproximadamente a quarta parte o animal comeu espontaneamente no cocho, o restante foi administrado manualmente. Após a administração, o bovino comeu avidamente capim picado. Em 7.9.86 às 9:15 h foi colhida urina, que às 13:00 h continuava com cor amarela, mas às 17:00 h tinha cor vermelha. Às 19:00 h, as fezes no chão do box estavam com superfície bem vermelha e verdes no interior. Às 19:30 h, T 38,2, C 100, R 28, Rú 6/2 de intensidade moderada a forte. Abdômen volumoso, sem timpanismo. Comeu bem e ruminou frequentemente durante o dia. No dia seguinte, 8.9.86, o abdômen continuou volumoso, o animal defecou relativamente pouco, alimentou-se bem e ruminou bastante; as fezes continuavam vermelhas na sua superfície. Em 9.9.86 o abdômen estava menos

volumoso, a veia jugular levemente ingurgitada. Em 10.9.86 havia bastantes fezes no box, o abdômen ainda estava levemente aumentado. Alimentava-se normalmente. A partir de 13.9.86 notou-se durante o exercício diário de 15 minutos que o animal começou a correr com passos curtos e meio pulando, o que permaneceu constante até o dia em que o animal foi sacrificado, 11.10.86.

**Bovino 4832**, macho, mestiço, com 101 kg, recebeu de 6 a 16.9.86, diariamente, 2020 g (20 g/kg) da brotação fresca de *T. multiglandulosa* colhida em 5 e 12.9.86 no Município de Rio das Flores, RJ, e guardada em câmara fria a 10°C. O animal sempre comeu a planta espontaneamente no cocho. Às vezes, para o animal comer um resto que deixava, esse era misturado com ração moída e molhado, e o animal comia logo. Em \*13.9.86 notou-se, durante o exercício diário de 15 minutos, que o animal corria com passos curtos e meio pulando. Em 14.9.86 arrastava as patas ao correr e depois aparentava estar cansado. Em 15.9.86, tinha andar muito cambaleante; ficou o dia todo em pé, encostando a cabeça na parede; em 16.9.86, permanecia da mesma maneira ou então em decúbito esterno-abdominal. Durante o exercício era sempre muito lerdo, às vezes tinha andar cambaleante. Não comeu durante o dia todo. Em 17.9.86 de manhã estava em decúbito lateral; às 10:00 h levantou-se sozinho, com tremores musculares; às 11:30 h caiu, ficando em decúbito esterno-abdominal; às 17:50 h foi colocado em pé, ficou algum tempo, mas em seguida caiu para frente e ficou com decúbito esterno-abdominal. Não comeu durante o dia todo. Às 21:00 h, T 38,2, C 108 com ritmo muito irregular, havia omissão de cada 5ª ou 9ª batida, R 28, Rú 0/5; às 23:00 h tentou, em vão, levantar-se. Em 18.9.86 passou o dia todo em decúbito lateral com a cabeça virada para o lado e para trás; T 37,3, C 180, R 60 a 80 muito irregular, Rú 0/5. Em 19.9.86 às 11:00 h, levantou-se de repente, mas logo em seguida ficou em decúbito esterno-abdominal e depois lateral. Em 20.9.86 passou o dia em decúbito lateral, havia leves tremores frequentes em todo o corpo; às 11:15 h T 37,7, C 120 ritmo regular, R 40 com ritmo irregular. Em 21.9.86 à 1:00 h a respiração era cada vez mais difícil; tremores constantes em todo o corpo até às 10:30 h; respiração estertorosa. Às 10:45 h foi encontrado morto.

**Bovino 4831**, macho, mestiço, com 110 kg, recebeu de 6 a 18.9.86, diariamente, 1100 g (10 g/kg) da brotação fresca de *T. multiglandulosa* colhida em 5 e 12.9.86 no Município de Rio das Flores, RJ, e guardada em câmara fria a 10°C. O animal sempre comeu a planta espontaneamente no cocho. Em \*19.9.86 não quis comer a planta, mas comeu alguma ração e capim; no exercício diário estava com andar um pouco cambaleante e arrastava os cascos posteriores. Em 21.9.86, quando em pé, ficava com a cabeça encostada na parede; comeu pouco durante o dia. Em 22.9.86, passou a maior parte do dia em pé com a cabeça encostada da parede; não comeu durante o dia; poucas fezes ressequidas. Em 23.9.86, na parte da manhã, esteve em decúbito esterno-abdominal, com o queixo encostado no chão, de tarde em pé com a cabeça encostada contra a parede. Em 24 e 25.9.86 situação semelhante, o animal ora em pé com a cabeça encostada contra a parede, ora em decúbito esterno-abdominal, com o queixo encostado no chão. Em 26.9.86, na parte da manhã, estava em decúbito esterno-abdominal, à tarde em decúbito lateral; colocado em decúbito esterno-abdominal, ficava algum tempo nessa posição, mas em seguida voltava ao decúbito lateral. Em 27.9.86 ficou a maior parte do dia em decúbito lateral; às 21:00 h, T 38,6, C 60, R 16, Rú 0/5, superfície do corpo fria. Em 28.9.86 continuou o dia todo em decúbito lateral. Em 29.9.86, a partir das 2:00 h, mostrava fortes tremores em todo o corpo; às 5:40 h teve uma contração tônica generalizada e morreu.

**Bovino 4830**, macho, mestiço, com 102 kg, recebeu de 6.9 a 2.10.86, diariamente, 1020 g (10 g/kg) da brotação fresca de *T. multiglandulosa* colhida em 5, 12 e 25.9.86 no Município de Rio das Flores, RJ, e guardada em câmara fria a 10°C. O animal sempre comeu a planta espontaneamente no cocho. Em \*3.10.86 o bovino tinha o andar muito lerdo. Ficou a maior parte do dia em decúbito esterno-abdominal. Comeu bastante capim. Em 4.10.86 teve andar muito lerdo, era impossível exercitá-lo, deitou-se. Na parte da manhã comeu o capim. À tarde, às 16:45 h, estava em decúbito esterno-abdominal, com a cabeça encostada no flanco; com grande prostração; T 38,1, C 50, R 36, Rú 4/5 de intensidade variável; na parte da tarde não comeu e não levantava, mesmo se ajudado. Em 5.10.86, foi colocado em pé, ficou nessa posição, mas com os membros duros, com a cabeça encostada na parede; às 21:30h foi encontrado em decúbito lateral; não se conseguiu colocá-lo em decúbito esterno-abdominal. Em 6.10.86 o animal continuou em decúbito lateral; à tarde havia timpanismo acentuado, que foi aliviado através de sonda esofágica. O animal foi colocado em decúbito esterno-abdominal, encostado no cocho, o queixo ficando apoiado no chão. Em 7.10.86 continuou na mesma posição, com grande prostração; a veia jugular estava bastante saliente; às 9:20h, T 38,0, C 84, R 36-48, Rú 0/5; continuou o dia todo na posição em que fora colocado. Em 8, 9, 10 e 11.10.86, continuou em situação semelhante, cada vez mais prostrado. Em 12.10.86, às 7:30 h, T 37,6, C 100, R 16, Rú 2/5 de intensidade fraca; às 18:30h havia tremores em todo o corpo, respiração difícil; às 20:30h estava sem tremores e às 20:40h estava morto.

**Bovino 4833**, macho, holandês preto e branco, com 133 kg, recebeu de 6.9. a 7.11.86, diariamente, 665 g (5 g/kg) da brotação fresca de *T. multiglandulosa* colhida em 5, 12 e 25.9.86 no Município de Rio das Flores, RJ, em 9.10.86 no Município de Rezende, RJ, em 16.10.86 no Município de Rio das Flores e em 30.10.86 no Município de Lorena, SP, e guardada em câmara fria a 10°C. Até essa data sempre comia a planta espontaneamente no cocho, no fim desse período, comia a planta misturada com um pouco de ração moída e molhada. A partir de 8.11.86 comeu quantidade variável da planta misturada com ração e capim picado. Durante o período de 8.11 a 28.12.86 comeu um total de 10.020 g da brotação fresca colhida em 30.10, 19.11 e 12.12.86 no Município de Lorena, SP, e guardada em câmara fria a 10°C, o que deu uma média diária de 196 g (1,48 g/kg) para esse segundo período. A partir de \*28.9.86, notou-se durante o exercício diário que o animal arrastava um pouco os cascos, a partir de 7.10.86 que o animal corria com passos curtos e meio pulando, e que arrastava os pés posteriores; a partir de 8.10.86, com timpanismo moderado, que em 12.10.86 foi aliviado por sonda esofágica; a partir de 12.10.86 corria com os membros posteriores endurecidos, jogando-os muito para a frente e arrastando os cascos; a partir de 14.10.86 tinha adicionalmente o dorso levemente arqueado; mas sempre corria bem. A partir de 19.10.86 observou-se que a veia jugular estava moderadamente ingurgitada. A partir de 8.11.86 o animal não comia mais toda a planta dada, selecionava a ração e o capim, deixando só as folhas da planta. A partir de 19.11.86, também não comia mais todo o capim. A partir de 21.11.86 tinha andar um pouco cambaleante. Em 21.11.86, às 16:15h, T 38,5, C 56-64 com ritmo irregular, veia jugular um pouco ingurgitada, pulsando, R 16, Rú 3/5 de intensidade moderada; fez levemente ressequidas. A partir de 1.12.86, durante o exercício, arrastava bastante as patas traseiras e mantinha a cabeça baixa. A partir de 4.12.86, notou-se que o animal estava bastante lerdo, mas sempre corria. Em 20.12.86, o animal estava cada vez mais lerdo, mais fraco, e comendo menos capim, quase só queria comer ração concentrada. Em 21.12.86, durante o exercício, ficou parado pelos cantos do curral; nesse dia à tarde observou-se que a veia jugular estava bem ingurgitada. A partir de 23.12.86, não foi mais exercitado; nesse dia esteve em decúbito esterno-abdominal com a cabeça encostada no flanco e não se levantava; foi levantado, e ficou em pé durante algum tempo. Em 24.12.86, também foi necessário levantá-lo, mas em 25, 26 e 27.12.86 levantou-se sozinho; em 28.12.86 novamente foi preciso levantá-lo. Em 29.12.86 amanheceu em decúbito lateral; não se conseguiu colocá-lo em pé, mugia muito, salivava e rangia os dentes. Morreu nesse dia entre 11:00 e 13:00 horas.

**Bovino 4835**, macho holandês preto e branco, com 124 kg, recebeu de 7.10.86 a 13.2.87, diariamente, 310 g (2,5 g/kg) da brotação fresca de *T. multiglandulosa* colhida em 25.9.86 no Município de Rio das Flores, RJ, em 9.10.86 no Município de Rezende, RJ, em 16.10.86 no Município de Rio das Flores, em 30.10, 19.11, 12.12, 6 e 22.1.87 no Município de Lorena, SP, e guardada em câmara fria a 10°C. O animal sempre comeu a planta espontaneamente no cocho. Nunca mostrou sintomas de intoxicação. Em 14.3.87, às 11:45h, T 38,1, C 60, R 16, Rú 3/2; veia jugular não saliente. Nesse dia, às 14:30h, foi sacrificado.

**Bovino 4837**, macho, mestiço holandês preto e branco, com 169 kg, recebeu de 5.10.86 a 6.2.87, diariamente, 422,5 g (2,5 g/kg) da brotação fresca de *T. multiglandulosa* colhida nas mesmas datas e mesmos locais em que foram coletados as amostras administradas ao Bovino 4835, e guardada em câmara fria a 10°C. O animal sempre comeu a planta espontaneamente no cocho. A partir de \*13.12.86 se notou, durante o exercício diário, que o animal procurava não correr, fugindo para os cantos, ou então andava lentamente. Em 7.2.87 notou-se que o animal corria com passos um pouco mais curtos e meio pulando. Em 7.2.87, às 12:40 h, T 37,8, C 60, R 16, Rú 3/2. Nesse dia, às 13:00 h, foi sacrificado.

**Bovino 4850**, macho, mestiço zebu, com 132 kg, recebeu de 8.1 a 1.2.87, diariamente, 660 g da brotação dessecada de *T. multiglandulosa*, correspondente a 20 g/kg da planta fresca (relação planta fresca:dessecada = 4:1), colhida em 2.10.86 no Município de Lorena, SP, e dessecada à sombra. A planta sempre foi administrada manualmente por via oral. A partir de \*20.1.87 (dia da 13ª administração) foi notado, com o animal em repouso, que a veia jugular estava levemente ingurgitada, pulsando, mas o animal corria bem por ocasião do exercício diário. A partir de 25.1.87 a veia jugular estava bem ingurgitada pulsando fortemente. A partir desta data havia leve a moderada anorexia, variável de dia para dia. A partir de 29.1.87 o animal mostrou, adicionalmente, quando exercitado, andar lento e levemente cambaleante, e a partir de 30.1.87, adicionalmente, corria com passos curtos e meio pulando. Em 31.1.87 não comeu o capim. Em 1.2.87, dia da última administração da planta (25ª), o animal teve andar fortemente cambaleante e anorexia acentuada. Em 2.2.87 o animal não ficava em pé sem apoio e a partir de 3.2.87 ficou em decúbito lateral; não comeu mais nada. De vez em quando era mudada a posição do animal. O animal eliminava poucas fezes ressequidas; às vezes havia leve contração dos membros.

Não conseguiu permanecer em pé mesmo ajudado. Em 4.2.87, às 21:15 h, T 38,3, C 96, R 16, Rú 1/2 fracos. Morreu em 7.2.87 entre 17:00 e 20:00 h.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Para que se estabeleça se de fato *Tetrapteryx acutifolia* e *T. multiglandulosa* são a causa da doença dos bovinos que ocorre na Região Sudeste, que tem insuficiência cardíaca como principal característica, é necessário que se façam comparações entre os diversos aspectos da doença espontânea e os resultados experimentais.

Os quadros clínicos da intoxicação experimental e espontânea foram semelhantes, com exceção dos edemas que eram mais acentuados nesta última. Em ambos os casos, os principais sintomas sempre estavam relacionados com insuficiência cardíaca. Assim, arritmia cardíaca, veia jugular ingurgitada, pulso venoso positivo e edema da região da barbeta foram observados tanto nos animais experimentais como nos afetados pela doença natural. A aparente discrepância com relação à frequência e intensidade dos edemas será discutida juntamente com os achados de necropsia. A evolução sempre foi subaguda ou crônica nos casos naturais e experimentais, com exceção de um caso natural (Bov. 4773) de evolução superaguda.

À necropsia, havia grande semelhança entre as lesões cardíacas dos casos naturais e experimentais. Com relação aos edemas cavitários e teciduais, estes se mostraram sempre mais frequentes e intensos nos casos espontâneos. Nesse aspecto, vários fatores podem ser considerados. O primeiro deles relaciona-se com a frequência e a intensidade dos exercícios a que os animais são submetidos nas regiões onde ocorre a doença. Nesses locais, o relevo é bastante acidentado, e a maioria dos pastos se localiza em morros. Diariamente, os animais são obrigados a grandes esforços nas caminhadas em terrenos íngremes em busca de alimento. Sem dúvida que esse esforço sobrecarrega ainda mais o sistema cardiovascular. Nos experimentos, os animais eram obrigados a correr durante 15 minutos todos os dias, porém não era possível submetê-los à mesma quantidade e ao mesmo tipo de exercício executado pelos animais em condições naturais. Da mesma maneira, é possível que a ausência de lesões hepáticas significativas à necropsia (e também ao exame microscópico) se deva aos mesmos fatores que determinaram o não aparecimento de edemas acentuados nos animais experimentais.

As lesões microscópicas observadas no coração dos animais que sofreram a doença espontânea e no coração dos animais nos quais se conseguiu produzir a intoxicação através da administração de *Tetrapteryx* spp., são qualitativamente idênticas; apenas nos casos naturais as lesões cardíacas eram, via de regra, um pouco mais proeminentes. Do ponto de vista patogênico, com exceção dos infiltrados inflamatórios focais, as lesões cardíacas devem ser atribuídas à ação direta das plantas; os infiltrados inflamatórios focais não devem, a nosso ver, ser atribuídos à sua ação, de vez que, com frequência, temos encontrado semelhantes infiltrados no coração de bovinos

com as mais diferentes enfermidades, inclusive no coração de animais abatidos para o consumo. Os infiltrados inflamatórios difusos eram encontrados em meio às áreas de edema e fibrose e devem ser vistos como relacionados aos fenômenos hemodinâmicos. É possível que a fibrose intersticial difusa seja secundária ao edema extracelular que se localizava entre as fibras. Com frequência, observava-se que havia uma transição de edema para fibrose, isto é, havia áreas com edema entre as fibras cardíacas concomitantemente com certa quantidade de colágeno. De acordo com Jones & Hunt (1983), nos casos de edema crônico, pode haver uma evolução para fibrose pelo fato de as proteínas plasmáticas induzirem a produção de colágeno. Uma alteração que chamou atenção foi a presença de fibras cardíacas de aspecto bizarro, isto é, aumentadas de volume e com um ou mais núcleos grandes e disformes, no coração de vários animais experimentais e afetados naturalmente pela doença. Stünzi & Teuscher (1970) descrevem este tipo de célula multinucleada, que eles denominam de "célula gigante miogênica" e que apareceria na tentativa de regeneração. Esse tipo de fibras foi observado tanto nos casos naturais como nos espontâneos de intoxicação por *Tetrapteryx* spp. e pode ser interpretado como tentativa de regeneração. As alterações descritas como áreas com aumento da eosinofilia das fibras correspondem à chamada degeneração de Zenker e devem ser vistas como necrose incipiente (Jones & Hunt 1983). Em muitos casos encontramos uma nítida transição de tumefação de fibras para lise celular. Esses achados vêm ao encontro das observações de Stünzi & Teuscher (1970), que descrevem minuciosamente esse tipo de alteração.

Não se conseguiu estabelecer qualquer relação entre a intensidade dos edemas e o tipo e intensidade das lesões microscópicas do coração, tanto nos casos naturais como nos experimentais. Os edemas apareciam tanto nos casos em que predominavam lesões degenerativo-necróticas como naqueles mais afetados pelas alterações proliferativas. Do mesmo modo, a evolução e a sintomatologia não se mostraram dependentes do tipo das alterações observadas microscopicamente no coração dos animais. O mesmo é válido para as lesões hepáticas.

No que diz respeito ao sistema nervoso central, fica difícil estabelecer com segurança a patogenia da lesão conhecida como "status spongiosus"; essa lesão tem sido encontrada em animais com graves lesões hepáticas, em função das quais existe uma diminuição da capacidade metabólica do fígado, com conseqüente acúmulo de amônia no sangue. Uma vez no cérebro, a amônia provocaria esse tipo de lesão (Hooper et al. 1974, Hooper 1975, Anderson 1979). Essa hipótese explicaria o aparecimento do "status spongiosus" no cérebro dos animais naturalmente afetados pela doença, nos quais há considerável lesão hepática, mas não nos casos experimentais, nos quais as lesões do fígado são pouco significativas.

Apesar de terem sido feitos apenas 2 experimentos com as folhas maduras de *Tetrapteryx* spp., há fortes in-

dícios de que a brotação da planta é mais tóxica do que as folhas maduras. Os bovinos 4780 e 4834 receberam doses de 20 g/kg de amostras procedentes de Lorena, SP, por 30 dias (folhas dessecadas) e 64 dias (folhas frescas), respectivamente, não tendo mostrado sintomas da intoxicação. O Bovino 4850 recebeu os brotos dessecados nas mesmas dosagens por 25 dias e morreu 31 dias após a primeira administração. Além disso, animais que receberam administrações dos brotos frescos em dosagens de 10 g/kg de peso (Bov. 4828, 4831 e 4830) e até de 5/kg (Bov. 4826 e 4833) morreram com sintomas da intoxicação.

No que se relaciona à diferença de toxidez de amostras de diferentes procedências, fica difícil fazer uma avaliação. Para tal seria necessário um número bem maior de experimentos com as diferentes amostras. Da mesma forma, não se pode determinar até que ponto os frutos são tóxicos, de vez que, com eles, apenas um experimento foi efetuado, durante curto período, no qual o animal (Bov. 4777) não adoeceu.

Ao contrário do que sugerem alguns históricos, verificamos que a doença ocorre ao longo de todo ano.

Verificando-se a literatura internacional pertinente ao assunto, observa-se que, sobretudo pelo aspecto morfológico das lesões, existem plantas na África e Austrália, capazes de provocar no coração de bovinos alterações semelhantes às causadas por *Tetrapteryx* spp. Na África do Sul temos *Pachystigma (Vangueria) pygmaeum* (Theiler et al. 1923, Pretorius & Terblanche 1967, Prozesky et al. 1988), *Pachystigma (Vangueria) thamnus* (Adelaar & Terblanche 1967), *Pavetta harborii* (Uys & Adelaar 1957, Pretorius & Terblanche 1967), *Pavetta schumaniana* (Naudé 1966) e *Fadogia monticola* (Hurter et al. 1972), que provocam a chamada "gousiekte" (doença rápida) e, na Austrália, *Acacia georginae* (Bell et al. 1955, Barnes 1958, Whittam & Murray 1963, Oelrichs & McEwan 1962). Todas essas plantas causam alterações cardíacas de natureza regressivo-inflamatório-proliferativa semelhantes às provocadas por *Tetrapteryx* spp. no coração de bovinos. No entanto, não há similaridades sob o aspecto clínico. Enquanto *Tetrapteryx* spp., na grande maioria das vezes, causa uma doença de evolução subaguda ou crônica, em que a morte raramente é precipitada por exercício, essas 6 plantas levam à morte geralmente de maneira superaguda, especialmente quando os animais são movimentados. Em apenas um caso espontâneo da intoxicação por *Tetrapteryx* spp. a evolução foi superaguda (Bov. 4774); em outro (Bov. 4836) a morte foi precipitada por exercício.

No Brasil, existem numerosas outras plantas que afetam o funcionamento do coração, que, no entanto, não causam lesões significativas no miocárdio. São as chamadas "plantas que causam morte súbita". Nesse grupo, existem 11 plantas que causam uma intoxicação cuja principal característica é a evolução superaguda, geralmente com morte em alguns minutos após o início dos sintomas, que aparecem especialmente quando os animais

são movimentados. A intoxicação por essas plantas<sup>9</sup> pode ser comparada com a causada na África por *Dichapetalum* spp. (Steyn 1928, 1934, Marais 1944, Vickery & Vickery 1973, Nwude et al. 1977, Kamau et al. 1978) e na Austrália por *Gastrolobium* spp. (Gardner & Bennetts 1956, McEwan 1964, Everist 1974) e *Oxylobium* spp. (Gardner & Bennetts 1956, Everist 1974), que também causam uma intoxicação sem aparecimento de lesões significativas no miocárdio, de evolução superaguda; em ambas o exercício precipita os sintomas e a morte dos animais.

Deve ser registrado que, através de administrações repetidas, com duas das plantas do grupo das que causam "morte súbita", *Mascagnia* aff. *rigida* e *Palicourea marcgravii*, logrou-se provocar no coração de bovinos e ovinos, respectivamente, lesões focais de cunho regressivo-inflamatório-proliferativo (Tokarnia et al. 1985, 1986), porém longe de serem comparáveis às lesões encontradas na intoxicação por *Tetrapteryx* spp.

Desta maneira, *Tetrapteryx acutifolia* e *T. multiglandulosa* são, até o momento, as únicas plantas brasileiras capazes de causar doença espontânea caracterizada por graves lesões cardíacas, pelo menos no que se refere ao aspecto morfológico.

Conclui-se que *Tetrapteryx acutifolia* e *T. multiglandulosa*, conhecidas principalmente, como "cipó-ruão" e "cipó-preto", são a causa da doença que ocorre na Região Sudeste em bovinos cuja característica principal é insuficiência cardíaca, baseando-se nos seguintes pontos:

- 1) pela inspeção das pastagens, verificou-se que a doença somente ocorre em pastos onde vegetam *Tetrapteryx* spp.;
- 2) a evolução e sintomatologia dos casos experimentais são muito semelhantes às observadas nos casos da doença espontânea;
- 3) através de experimentos com essas duas plantas, conseguiu-se reproduzir, no coração dos animais experimentais, lesões qualitativamente idênticas às encontradas no coração dos animais afetados pela doença espontânea.

No que se refere ao efeito abortivo dessas duas plantas, os históricos obtidos em todas as regiões onde ocorre a doença em bovinos adultos, informam sobre a ocorrência de abortos em vacas. As lesões nos fetos abortados, sugerem fortemente que *Tetrapteryx* spp. sejam responsáveis pelos abortos. Mais que isso, a similaridade das lesões cardíacas e hepáticas dos animais adultos e fetos su-

gere fortemente que o princípio ativo de *Tetrapteryx multiglandulosa* e *Tetrapteryx acutifolia* atravessa a barreira placentária e leva o feto à morte também por problemas circulatórios de origem central.

Conforme já mencionado, Borges (1984) realizou experimentos em vacas gestantes para comprovar a ação abortiva de *Tetrapteryx renidens* (*T. acutifolia*). De acordo com as informações sobre esses experimentos, dos quais infelizmente não conseguimos pormenores, todas as vacas teriam abortado e depois morrido.

## REFERÊNCIAS

- Adelaar T.F. & Terblanche M. 1967. A note on the toxicity of the plant *Pachystigma thamnus*, Robyns. J.S. Afr. Vet. Med. Ass. 38(1):25-26
- Anderson D.C. 1979. Hepatoencephalopathy and hyperammonaemia. Curso de Pós-Graduação, Colorado State University. 9 p.
- Barnes J.E. 1958. Georgina poisoning of cattle in the Northern Territory. Aust. Vet. J. 34:281-290.
- Bell A.T., Newton L.G., Everist S.L. & Legg J. 1955. *Acacia georginae* poisoning of cattle and sheep. Aust. Vet. J. 31:249-257.
- Borges A.R. 1984. Comunicação pessoal (IESA, Belo Horizonte).
- Couceiro J.E.M., Silva A.C.C. & Silva J.A. 1976. Observações e ensaios sobre a alegada intoxicação de bovinos por plantas, no Estado de Pernambuco. Anais XV Congr. Bras. Med. Vet., Rio de Janeiro, p. 45-46. (Resumo)
- Döbereiner H. & Tokarnia C.H. 1959. Intoxicação de bovinos pela "erva de rato" (*Palicourea marcgravii* St. Hil.) no vale do Itapicuru, Maranhão. Arqs Inst. Biol. Animal, Rio de J., 2:83-91.
- Döbereiner J., Tokarnia C.H. & Silva M.F. 1983. Intoxicação por *Arrabidaea bilabiata* (Bignoniaceae) em bovinos na região amazônica do Brasil. Pesq. Vet. Bras. 3(1):17-24.
- Everist S.L. 1974. Poisonous Plants of Australia. Angus and Robertson Publ., Sidney.
- Fernandes N.S. & Macruz R. 1964. Toxicidade da "corona", *Mascagnia pubiflora* (Juss.) Griseb. (Malpighiaceae). Arqs Inst. Biológico, S.Paulo, 31:1-4.
- Gardner C.A. & Bennetts H.W. 1956. The Toxic Plants of Western Australia. Western Australian Newspaper, Perth.
- Hooper P.T. 1975. Spongy degeneration in the central nervous system of domestic animals. Part III: Occurrence and pathogenesis - Hepatocerebral disease caused by hyperammonaemia. Acta Neuropath. 31:343-351.
- Hooper P.T., Best S.M. & Murray D.R. 1974. Hyperammonaemia and spongy degeneration of the brain in sheep affected with hepatic necrosis. Res. Vet. Sci. 16:216-222.
- Hurter L.R., Naudé T.W., Adelaar T.F., Smit J.D. & Codd L.E. 1972. Ingestion of the plant *Fadogia monticola* Robyns as an additional cause of gousiekte in ruminants. Onderstepoort J. Vet. Res. 39(1):71-82.
- Jones T.C. & Hunt R.D. 1983. Veterinary Pathology. 5<sup>th</sup>ed. Lea & Febiger, Philadelphia, p. 170.
- Kamau J.A., Gachuhi D.M., Gyrd-Hansen N. & Gathuma J.M. 1978. A study of the toxicity of *Dichapetalum ruhlandii* (Ludi). Indian Vet. J. 55:626-630.
- Mallory F.B. 1938. Pathological Technique. Saunders, Philadelphia.
- Marais J.S.C. 1944. Monofluoroacetic acid, the toxic principle of "gifblaar" *Dichapetalum cymosum* (Hook) Engl. Onderstepoort J. Vet. Sci. Anim. Ind. 20(1):67-73.
- McEwan T. 1964. Isolation and identification of the toxic principle of *Gastrolobium grandiflorum*. Queensl. J. Agric. Sci. 21(2):1-14.
- Mello E.M.M. & Fernandes J.S. 1941. Contribuição ao estudo de plantas tóxicas brasileiras. Serv. Inf. Agrícola, Min. Agricultura, Rio de Janeiro. 106 p.
- Naudé T.W. 1966. Unpublished data. (Cit. Pretorius & Terblanche 1967)
- Nwude N., Parsons L.E. & Auda A.O. 1977. Acute toxicity of the leaves and extracts of *Dichapetalum barberi* (Engl.) in mice, rabbits and goats. Toxicology 7:23-29.

<sup>9</sup> Rubiaceae: *Palicourea marcgravii* com nomes populares "cafezinho" e "erva-de-rato" (Pacheco & Carneiro 1932, Döbereiner & Tokarnia 1959, Tokarnia & Döbereiner 1986), *Palicourea aeneofusca* com nome popular "erva-de-rato" (Tokarnia et al. 1983), *Palicourea juruana* com nome popular "roxinha" (Tokarnia & Döbereiner 1982) e *Palicourea grandiflora* sem nome popular (Tokarnia et al. 1981); Bignoniaceae: *Arrabidaea bilabiata* com nomes populares "gibata" ou "chibata" (Döbereiner et al. 1983), *Arrabidaea japurensis* sem nome popular (Tokarnia & Döbereiner 1981), *Pseudocalymma elegans* sem nome popular (Mello & Fernandes 1941, Tokarnia et al. 1969); Malpighiaceae: *Mascagnia rigida* com nomes populares "tingui" e "timbó" (Tokarnia et al. 1961, Santos 1975), *Mascagnia elegans* com nome popular "rabo-de-tatu" (Couceiro et al. 1976), *Mascagnia pubiflora* com nomes populares "corona" ou "cipó-prata" (Fernandes & Macruz 1964, Tokarnia & Döbereiner 1973) e *Mascagnia* aff. *rigida* sem nome popular (Tokarnia et al. 1985).

- Oelrichs P.B. & McEwan T. 1962. The toxic principle of *Acacia georginae*. Queensland J. Agric. Sci. 19:1-16.
- Pacheco G. & Carneiro V. 1932. Estudos experimentais sobre plantas tóxicas. 1. Intoxicação dos animais pela "herva de rato da mata" *Palicourea marcgravii* St. Hil. (*Psychotria marcgravii* Spreng.). Revta Soc. Paulista Med. Vet. 2(2-3):23-46.
- Pretorius P.J. & Terblanche M. 1967. A preliminary study on the symptomatology and cardiodynamics of gousiekte in sheep and goats. J.S. Afr. Vet. Med. Ass. 38(1):29-53.
- Santos H.L. 1975. Aspectos clínicos, laboratoriais e anatomo-histopatológicos, na intoxicação experimental de bovinos pela *Mascagnia rigida* (Juss.) Gr. Tese, Belo Horizonts. 36 p. (Resumo em Arqs Esc.Vet., UFMG, Belo Horizonte, 27(3):398-399, 1975)
- Santos H.L., Couto E.S. & Figueiredo L.J.C. 1974. Estudo da ação tóxica do cipó preto (*Tetrapteris renidens* Gr.) em bovinos. IV Encontro de Pesquisa da Esc.Vet.UFMG, Belo Horizonte. (Resumo)
- Santos H.L., Ferreira M.B. & Assumpção W.R.C. 1975. Levantamento de plantas tóxicas para bovinos e suspeitas de serem tóxicas no Estado de Minas Gerais. Distribuição geográfica. EPAMIG, Belo Horizonte. 80 p., 3 p. ilustr. e 1 mapa.
- Schulz L.Cl. 1958. Elektronenmikroskopische Untersuchungen der Herzmuskulatur des Schweines unter besonderer Berücksichtigung der sogenannten Kernreihenbildung. Dt.Tieraerztl.Wschr. 65:117-122. (Cit.Stünzi & Teuscher 1970, p. 94)
- Steyn D.G. Gifblaar poisoning. A summary of our present knowledge in respect of poisoning by *Dichapetalum cymosum*. 13th and 14th Rep. Dir. Vet. Education and Research, Pretoria, S. Afr.:187-194.
- Steyn D.G. 1934. The Toxicology of Plants in South Africa, Central News Agency, South Africa.
- Stünzi H. & Teuscher E. 1970. Herzmuskulatur (Myocardium), p. 93-96. In: Dobberstein J., Pallaske G. & Stünzi H. (ed.) Ernst Joest Handbuch der Speziellen Pathologischen Anatomie der Haustiere. 3. Aufl. Band II. Kapitel: Zirkulations- und haematopoetische Organe, p. 78-200.
- Theiler A., Du Toit P.J. & Mitchell D.T. 1923. Gousiekte in sheep. 9 th and 10 th Reports of the Director of Veterinary Education and Research, Pretoria, South Africa: 9-105 + 4 p. fotogr.
- Tokarnia C.H., Canella C.F.C. & Döbereiner J. 1961. Intoxicação por um "tingui" (*Mascagnia rigida* Griseb.) em bovinos no nordeste do Brasil. Arqs Inst. Biol. Animal, Rio de J., 4:203-215.
- Tokarnia C.H. & Döbereiner J. 1973. Intoxicação por *Mascagnia pubiflora* em bovinos no Estado de Mato Grosso. Pesq. Agropec. Bras., Sér.Vet. 8:61-68.
- Tokarnia C.H. & Döbereiner J. 1981. Intoxicação por *Arrabidaea japurensis* (Bignoniaceae) em bovinos em Roraima. Pesq. Vet. Bras. 1(1):7-17.
- Tokarnia C.H. & Döbereiner J. 1982. Intoxicação experimental por *Palicourea juruana* (Rubiaceae) em bovinos e coelhos. Pesq. Vet. Bras. 2(1):17-26.
- Tokarnia C.H. & Döbereiner J. 1986. Intoxicação por *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae) em bovinos no Brasil. Pesq. Vet. Bras. 6(3):73-92.
- Tokarnia C.H., Döbereiner J., Canella C.F.C. & Guimarães D.J. 1969. Intoxicação experimental por *Pseudocalymna elegans* (Vell.) Kuhl. em bovinos. Pesq. Agropec. Bras. 4:195-204.
- Tokarnia C.H., Döbereiner J., Couceiro J.E.M. & Silva A.C.C. 1983. Intoxicação por *Palicourea aeneofusca* (Rubiaceae), a causa de "mortes súbitas" em bovinos na zona da mata de Pernambuco. Pesq. Vet. Bras. 3(3):75-79.
- Tokarnia C.H., Döbereiner J. & Peixoto P.V. 1985. Intoxicação por *Mascagnia* aff. *rigida* (Malpighiaceae) em bovinos no norte do Espírito Santo. Pesq. Vet. Bras. 5(3):77-91.
- Tokarnia C.H., Döbereiner J. Silva M.F. 1981. Intoxicação por *Palicourea grandiflora* (Rubiaceae) em bovinos no Território de Rondônia. Pesq. Vet. Bras. 1(3):85-94.
- Tokarnia C.H., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 1986. Intoxicação experimental por *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae) em ovinos. Pesq. Vet. Bras. 6(4):121-131.
- Uys P.L. & Adelaar T.F. 1957. A new poisonous plant. J.S. Afr. Vet. Med.Ass. 28(1):5-8.
- Vickery B. & Vickery M.L. 1973. Toxicity for livestock of organofluorine compounds present in *Dichapetalum* plant species. Vet. Bull. 43(10):537-542.
- Whittem J.H. & Murray L.R. 1963. The chemistry and pathology of Georgina river poisoning. Aust. Vet.J. 39:168-173.