

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: HIGIENE VETERINÁRIA E  
PROCESSAMENTO TECNOLÓGICO DE PRODUTOS DE ORIGEM  
ANIMAL**

**RENATA FALCÃO RABELLO DA COSTA**

**PESQUISA DE CISTICERCOSE E CARACTERIZAÇÃO DAS REAÇÕES  
INFLAMATÓRIAS EM CORAÇÕES DE BOVINOS COMERCIALIZADOS  
NA CIDADE DE NOVA FRIBURGO/RJ, INSPECIONADOS PELAS  
TÉCNICAS DE SANTOS (1976) E DO FATIAMENTO**

**Niterói  
2003**

**RENATA FALCÃO RABELLO DA COSTA**

PESQUISA DE CISTICERCOSE E CARACTERIZAÇÃO DAS REAÇÕES  
INFLAMATÓRIAS EM CORAÇÕES DE BOVINOS COMERCIALIZADOS NA  
CIDADE DE NOVA FRIBURGO/RJ, INSPECIONADOS PELAS TÉCNICAS DE  
SANTOS (1976) E DO FATIAMENTO.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.

Orientor: Prof. Dr. IACIR FRANCISCO DOS SANTOS  
Co-orientador: Prof. ROGERIO TORTELLY

Niterói  
2003

---

C837 Costa, Renata Falcão Rabello da

Pesquisa de Cisticercose e Caracterização das reações inflamatórias em corações de Bovinos Comercializados na cidade de Nova Friburgo, RJ, Inspeccionados pelas Técnicas de Santos (1976) e do Fatiamento/ Renata Falcão Rabello da Costa. – Niterói: [s. n.], 2003.

63 f.

Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal Fluminense, 2003.

Orientador: Iacir Francisco dos Santos.

1. Carne – Inspeção. 2. Cisticercose bovina. 3. Miocardite. 4. Carne bovina – Adulteração e Inspeção. I. Título.

CDD 614.31

---

**RENATA FALCÃO RABELLO DA COSTA**

PESQUISA DE CISTICERCOSE E CARACTERIZAÇÃO DAS REAÇÕES  
INFLAMATÓRIAS EM CORAÇÕES DE BOVINOS COMERCIALIZADOS NA  
CIDADE DE NOVA FRIBURGO/RJ, INSPECIONADOS PELAS TÉCNICAS DE  
SANTOS (1976) E DO FATIAMENTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.

Aprovada em 27 de maio de 2003

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Iacir Francisco dos Santos  
Universidade Federal Fluminense

---

Prof. Dr. Elmiro Rosendo do Nascimento  
Universidade Federal Fluminense

---

Prof. Dr. Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho  
Universidade Estadual do Norte Fluminense

Niterói  
2003

À minha família, pelo apoio em todos os momentos  
e pelo exemplo de amor, fé e perseverança.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero externar meu profundo reconhecimento às seguintes pessoas:

Professor Iacir Francisco dos Santos, meu orientador, grande amigo, presença segura, competente e estimulante.

Professor Rogerio Tortelly, pela amizade, ensinamentos e crédito no meu trabalho.

Professor Eulógio Carlos Queiróz de Carvalho, pela amizade, carinho e atenção.

Professor Elmiro Rosendo do Nascimento, meu novo amigo.

Todos os amigos da Anatomia Patológica da UFF.

Ao amigo Adolfo pelo suporte técnico na elaboração deste trabalho.

Ao pessoal administrativo do Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Veterinária da UFF.

Dalva, pela boa vontade e prontidão.

Todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram para a efetivação desta dissertação.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO, p. 11

2 REVISÃO DE LITERATURA, p. 14

2.1 PREVALÊNCIA DA CISTICERCOSE BOVINA, p. 14

2.2 ASPECTOS ECONÔMICOS DO COMPLEXO TENÍASE-CISTICERCOSE, p. 18

2.3 ASPECTOS LEGISLATIVOS DA INSPEÇÃO, p. 19

2.4 A DETECÇÃO DO *Cysticercus bovis* EM MATADOUROS, p. 20

2.5 LOCALIZAÇÃO E VIABILIDADE DOS CISTICERCOS, p. 21

2.6 CARACTERIZAÇÃO DAS LESÕES, p. 24

2.6.1 Aspectos microscópicos das lesões por migração de larvas de helmintos, p. 24

2.6.2 Reação tecidual frente à infecção por *C. bovis* e identificação do cisticerco, p. 25

2.6.3 Reação tecidual ao *Sarcocystis* sp., p. 27

3 MATERIAL E MÉTODOS, p. 28

3.1 O MATERIAL, p. 28

3.2 METODOLOGIA, p. 28

3.2.1 Técnicas, p. 28

3.2.2 Registro dos casos, p. 32

3.2.3 Processamento e leitura do material, p. 32

3.2.4 Ilustração, p. 32

3.2.5 Testes estatísticos, p. 33

4 RESULTADOS, p. 34

5 DISCUSSÃO, p. 50

6 CONCLUSÕES, p. 58

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, p. 59

## LISTA DE TABELAS

- Tab. 1    Frequência e percentual de cisticercose em 240 corações de bovinos sem e com inspeção, obtidos em açougues da cidade de Nova Friburgo/RJ, durante o ano de 2002..... 35
- Tab.2    Número e percentual de cisticercos em 239 corações monocisticercósicos de bovinos pelas técnicas de Santos e fatiamento, obtidos em açougues da cidade de Nova Friburgo/RJ, durante o ano de 2002..... 35
- Tab. 3    Localização e morfologia (frequência e percentual) de cisticercos em 239 corações monocisticercósicos de bovinos pelas técnicas de Santos e fatiamento, obtidos em açougues da cidade de Nova Friburgo/RJ, durante o ano de 2002..... 35

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1	Corte inicial para a abertura do ventrículo direito paralelamente ao sulco longitudinal.....	29
Fig. 2	Ventrículo direito devidamente aberto. As cordas tendíneas são cortadas transversalmente.....	29
Fig. 3	Progressão do corte para a divisão da parede do ventrículo esquerdo.....	30
Fig. 4	Incisão longitudinal para a abertura do ventrículo esquerdo.....	30
Fig. 5	Ventrículo esquerdo devidamente aberto. As cordas tendíneas são cortadas transversalmente.....	30
Fig. 6	Corte inicial para a divisão da parede do ventrículo esquerdo situada à esquerda do corte realizado.....	30
Fig. 7	Progressão do corte para divisão (maior extensão possível) da parede do ventrículo esquerdo, incidindo também sobre o septo interventricular.....	31
Fig. 8	Corte incidindo sobre o septo interventricular, mostrando a parede completamente desdobrada.....	31
Fig. 9	Bovino. Cisticerco íntegro sob o epicárdio.....	36
Fig. 10	Bovino. Cisticerco íntegro sob o endocárdio (seta).....	36
Fig. 11	Bovino. Cisticercos íntegros no miocárdio (setas).....	37
Fig. 12	Bovino. Cisticerco no miocárdio. Aspecto calcário.....	37
Fig. 13	Bovino. Miocárdio. Lesão nodular centralizada por mineralização.....	38
Fig. 14	Bovino. Cisticerco íntegro no miocárdio. Escólex com ventosas (v) e os corpúsculos calcários, contornado por cápsula fibrosa. HE, 100X.....	38

Fig. 15	Bovino. Cisticerco íntegro no miocárdio. Escólex com ventosas (v) e os corpúsculos calcários (cc). Maior detalhe da figura anterior. HE, 200X.....	39
Fig. 16	Bovino. Coração. Escólex desarmado do <i>Cysticercus bovis</i> , com detalhe das ventosas, após a compressão entre lâminas. 200X.....	39
Fig. 17	Bovino. Coração. Granulomas centralizados por material calcário, envolto por barreira de macrófagos e tecido conjuntivo (a e b). HE, 40X.....	40
Fig. 18	Bovino. Coração. Maior detalhe do granuloma (b) da figura anterior. Mineralização e células gigantes multinucleadas. HE, 400X.....	41
Fig. 19	Bovino. Coração. Granuloma centralizado por material calcário envolvido por histiócitos e células gigantes multinucleadas (seta). HE, 200X.....	41
Fig. 20	Bovino. Coração. Necrose caseosa envolta por restos celulares. HE, 200X.....	42
Fig. 21	Bovino. Coração. Granuloma centralizado por material caseocalcário, envolvido por barreira de histiócitos e mineralização (seta) na cápsula fibrosa. HE, 100X.....	42
Fig. 22	Bovino. Coração. Maior detalhe da mineralização (seta) na cápsula fibrosa da figura anterior. HE, 200X.....	43
Fig. 23	Bovino. Coração. Granuloma constituído por infiltrado misto e restos do cestóide (material hialino acelular) com corpúsculos calcários (cc). HE, 100X.....	43
Fig. 24	Bovino. Coração. Maior detalhe dos restos parasitários com os corpúsculos calcários ovais, basofílicos, acidófilos e incolores (cc) HE, 200X.....	44
Fig. 25	Bovino. Coração. Lesão granulomatosa rica em células gigantes, com centro calcário evidenciando múltiplos corpúsculos. HE, 200X.....	44
Fig. 26	Bovino. Coração. Maior detalhe da figura anterior. Centro calcário, com corpúsculos calcários ovais, levemente basofílicos, como fendas. HE, 400X....	45
Fig. 27	Bovino. Miocárdio. Infiltrado difuso de mononucleares. HE, 100X.....	45
Fig. 28	Bovino. Miocardite crônica ativa, com raros eosinófilos, dissociando as miofibras. HE, 200X.....	46
Fig. 29	Bovino. Miocárdio. Lesão granulomatosa inespecífica ao lado de cisto de <i>Sarcocystis</i> sp. HE, 100X.....	47

Fig. 30	Bovino. Miocardite crônica fibrosa com amiotrofia. HE, 200X.....	47
Fig. 31	Bovino. Coração. Fibrose com amiotrofia ao lado de um cisto de <i>Sarcocystis</i> sp. HE, 100X.....	48
Fig. 32	Bovino. Coração. Cisto de <i>Sarcocystis</i> sp. circundado por infiltrado de mononucleares. HE, 200X.....	48
Fig. 33	Bovino. Coração. Múltiplos exemplares de <i>Sarcocystis</i> sp. nas miofibras. HE, 40X.....	49
Fig. 34	Bovino. Coração. Cistos de <i>Sarcocystis</i> sp. nas fibras de Purkinje. HE, 200X..	49

## RESUMO

Foram examinados pelas técnicas de Santos (1976) e do fatiamento 240 corações de bovinos, comercializados em açougues da cidade de Nova Friburgo/RJ, com o objetivo de pesquisar a prevalência de cisticercose e caracterizar as lesões inflamatórias. A prevalência de cisticercose foi de 10%, sendo maior pelo fatiamento (7,09%) que pela técnica de Santos (1976) (3,76%). A condição degenerada (88,46%), com localização interna (96,15%), principalmente no coração esquerdo (76,93%), foi predominante. O exame microscópico dos cisticercos degenerados revelou, de uma forma geral, lesões granulomatosas centralizadas por material caseoso e/ou calcário, células gigantes multinucleadas, histiócitos em paliçada, infiltrado predominantemente de mononucleares, envoltos por cápsula fibrosa que, por vezes, continha áreas mineralizadas. Outras lesões, tais como áreas esbranquiçadas focais no miocárdio, caracterizaram miocardites multifocais inespecíficas associadas, em alguns casos, à infiltração gordurosa e fibrose. As miocardites existiram em amostras cardíacas com ou sem lesões macroscópicas desta natureza e, amiúde, circundaram cistos de *Sarcocystis* sp. Impressionantes foram o grau de infecção e a presença conspícua de tais cistos nas fibras de Purkinje. Em virtude da elevada prevalência de cisticercose e da impossibilidade de uma execução prática do fatiamento na rotina de inspeção, entende-se que a técnica de Santos (1976) possa ser adotada sistematicamente por todo e qualquer Serviço de Inspeção.

Palavras-chave: *Cysticercus bovis*. Coração. Bovino. Miocardite. Inspeção Sanitária.

## ABSTRACT

To investigate measles prevalence and to characterize the inflammatory lesions, 240 bovine hearts were examined using the Santos (1976) and slicing techniques. The hearts were obtained at local butcher shop in Nova Friburgo/RJ city. The total measles prevalence was 10%, being greater by slicing technique (7,09%) than Santos (1976) technique (3,76%). The degenerate condition (88,46%), in the myocardium (96,15%), mainly in the left heart (76,93%), was predominant. In a general way, the histological exam of the degenerate cysticerci revealed granulomatous lesions, whose centers were characterized by caseous and/or calcareous material, multinucleate giant cells, histiocytes in palisade and infiltrated composed predominantly of lymphoid cells, wrapped up by a fibrous capsule that, some times, contained mineralized areas. Other inflammatory lesions were also found, such as non specific myocarditis associated in some cases, to the fatty and fibrous infiltration, characterized as white foci areas in the myocardium. The myocarditis was observed in samples with or without macroscopic lesions and frequently they appeared surrounding the cysts of *Sarcocystis* sp. In general, it were remarkable the infection degree and the conspicuous presence of such cysts in the Purkinje fibers. Due to the high measles prevalence and of the impossibility of a practical execution of the slicing technique in the inspection routine, this work indicate that the Santos (1976) technique should be adopted systematically for all and any inspection service.

Key words: *Cysticercus bovis*. Heart. Bovine. Myocarditis. Sanitary Inspection.

## 1 INTRODUÇÃO

O complexo teníase- cisticercose é um problema de grande interesse mundial, por causar prejuízos econômicos e agravos à saúde coletiva. A infecção por *Taenia saginata* (Goeze, 1782), sin: *Taeniarhyncus saginatus*, conhecida desde a pré história, é uma importante zoonose, participando indispensavelmente do ciclo evolutivo do parasita, o homem e bovino.

A fase adulta desse cestóide ocorre no trato intestinal do homem que se infecta ingerindo carne crua ou insuficientemente cozida, parasitada com a larva: o *Cysticercus bovis*. Os bovinos adquirem a cisticercose através da ingestão de água e alimentos contaminados com os ovos da tênia, provenientes da matéria fecal humana.

A cisticercose bovina é uma parasitose cosmopolita, cujas distribuição e prevalência são muito variáveis em diferentes áreas geográficas do mundo (Acha & Szyfres, 1986) e do Brasil, onde ela é enzoótica, assumindo, às vezes, caráter epizoótico (Santos, 1993). Vários fatores sócio-econômicos e culturais, aliados à precariedade e ineficiência dos serviços de inspeção e de vigilância sanitária e o elevado comércio clandestino de carnes, contribuem para tal discrepância (Freitas & Palermo, 1996).

No homem, a cisticercose pode ter um efeito catastrófico particularmente se a larva se alojar no sistema nervoso central (neurocisticercose) ou no globo ocular. Contudo, Acha & Szyfres (1986) comentam que a cisticercose humana por ingestão de ovos da *T. saginata* não ocorre ou é extremamente rara. A literatura, no entanto, não apresenta argumentos

científicos que comprovem, efetivamente, a impossibilidade ou a raridade da infecção humana por tais ovos, seja por auto ou hetero-infecção, a exemplo do que ocorre com os ovos da *T. solium*, cujo hospedeiro intermediário é o suíno, uma vez que são tênias homólogas de ciclo biológico semelhante. Em defesa desse raciocínio, Pardi *et al.*, (2001) citam vários autores que mencionaram a presença de *C. bovis* no homem.

Em adição, Derylo & Szilman (1995) informaram, num estudo sobre a ocorrência da teníase no distrito de Katowice, que a maioria dos casos (84,8%) foram acarretados pela *T. saginata*, sendo mais freqüentes nas populações urbanas (68%) e entre pessoas com faixa etária entre 30 a 39 anos (23,73%). Estudo semelhante realizado por Dias *et al.* (1991) na população atendida no Laboratório Central do Instituto Adolfo Lutz, entre os anos de 1960 a 1989, demonstrou que 87,80% das proglotes em condições de serem identificadas foram caracterizadas como sendo da *Taenia saginata*. Outro ponto que é grande indicador de que a *Taenia saginata* seja realmente de ocorrência mais comum no Brasil, é a prevalência da cisticercose bovina (4 a 6%) muito superior à da cisticercose suína (0,5 a 1%) (Santos, 1996). Nesse contexto, os países ainda perdem milhões de dólares devido aos gastos com o diagnóstico e o tratamento das teníases, com as cirurgias de cisticercose humana e com as condenações e tratamentos de carnes infectadas com o cisticercose (Dewhirst, 1974), conforme previsto no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (Brasil, 1997). Os procedimentos de saneamento das carcaças cisticercósicas acarretam sérias conseqüências econômicas para os frigoríficos, restringindo sua comercialização, principalmente em relação ao mercado externo (Fukuda, 2003).

A cisticercose é a entidade sanitária de maior ocorrência no exame *post-mortem* de bovinos em matadouros, conforme mostram os dados registrados pelos Serviços de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Paim, 1968; Barra & Ferreira, 1984; Jordão, 1984; Santos, 1993), razão pela qual é considerada um grave problema de saúde coletiva, merecendo atenção especial.

A intervenção do médico veterinário no complexo teníase-cisticercose é fundamental. Através de uma inspeção *post mortem* eficiente e criteriosa, buscando os

cistos parasitários, pode-se reduzir a oportunidade de infecção no homem e, conseqüentemente, a freqüência da teníase.

Desse ponto de vista, a Inspeção Sanitária Veterinária torna-se um meio prático e adequado para a interrupção do ciclo do parasita, já que outros métodos de diagnóstico e prevenção são discutíveis quanto à eficácia e à viabilidade econômica.

A par da importância da inspeção, necessário se torna que, além do conhecimento dos locais de predileção, haja a aplicação de técnicas adequadas de exame *post-mortem*, as quais apresentam grande variação. Por esse motivo, Santos (1976), (1984) e (1993) propõe a padronização das mesmas para minimizar possíveis falhas na detecção dessa zoonose.

Considerando-se que a maioria dos casos de cisticercose bovina trata-se de infecções leves e que em média 95,50% dos casos positivos, segundo Santos (1984), encontra-se um só cisticerco em um dos locais examinados (animais monocisticercósicos do ponto de vista de inspeção), é extremamente importante que se investigue, no consumo, a eficácia das técnicas utilizadas para o exame *post-mortem* do coração pelos Serviços de Inspeção Veterinária.

A escolha do coração como órgão a ser pesquisado, baseou-se no fato de muitos autores o considerarem o principal órgão de eleição do *C. bovis*, tendo uma freqüência média de monocisticercósicos entre os casos positivos, segundo Santos (1993), de 62, 44%, com variação de 58,54% a 65, 83%.

Tendo em vista a freqüência da cisticercose em matadouros e a variabilidade ou até mesmo a inexistência das técnicas utilizadas no exame *post mortem* de corações bovinos adquiridos no consumo, objetivou-se estudar a ocorrência de *C. bovis* e outras patologias em corações comercializados em açougues da cidade de Nova Friburgo/RJ, utilizando a técnica de Santos (1976) e do fatiamento na busca das alterações, bem como a caracterização das mesmas do ponto de vista anátomo-patológico.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 PREVALÊNCIA DA CISTICERCOSE BOVINA

A divulgação de informes nosográficos, pelos serviços de inspeção, pode auxiliar no controle e na erradicação de enfermidades que acometem os animais de açougue, uma vez que permite o conhecimento não só da intensidade da infecção entre os animais, mas também os locais onde existem focos enzoóticos. De posse dessa informação, vários trabalhos sobre a ocorrência da cisticercose em bovinos têm sido publicados.

Paim (1968) coligiu dados sobre a cisticercose, verificados por autoridades sanitárias federais em São Paulo, entre os anos de 1958 e 1966, encontrando uma prevalência média de 1,6% para bovinos.

Francis *et al* (1979) analisaram as prevalências de cisticercose bovina, de acordo com dados de matadouros do Estado do Rio de Janeiro. Em Nilópolis, de 250.074 animais abatidos no período de 1961 a 1970, registraram uma prevalência de 0,20% (502 casos); em Duque de Caxias, nos 58.854 animais abatidos no período de 1968 a 1970, encontraram 0,12% (75 casos); em Nova Friburgo, do total de 7.357 animais abatidos, nenhum caso foi encontrado no período de 1969 a 1971; em Itaboraí, do total de 76.505 animais abatidos no mesmo período, registraram 0,02% (19 casos).

Dada (1980), preocupado com a fidedignidade epidemiológica dos registros de prevalências nos matadouros, pesquisou, através do acompanhamento dos procedimentos

de rotina de inspeção, as prevalências de cisticercose bovina em algumas regiões da Nigéria, encontrando percentuais que variaram de 1,9% a 4,0%.

Acha & Szyfres (1986) comentaram que algumas áreas da Europa Ocidental registram taxas de prevalência de até 10 % e que na Europa Oriental há focos enzoóticos, onde os percentuais são muito mais altos.

Pugh & Chambers (1989), estudando o *C. bovis*, detectaram, em 102.087 carcaças bovinas inspecionadas em Matabeleland (Zimbabwe), um percentual de 2,16%.

Ungar & Germano (1992) observaram uma prevalência de 5,5% de cisticercose no Estado de São Paulo, em 1986, a partir de dados obtidos em matadouros sob inspeção federal.

Santos (1993) estudou as prevalências dessa zoonose durante 5 anos (1988 a 1992), a partir de 520.973 animais oriundos do Brasil Central pecuário, inspecionados com procedimentos padronizados. As taxas de ocorrência encontradas foram de 4,19%, 4,68%, 4,97%, 3,54% e 3,24%, para os anos de 1988, 1989, 1990, 1991 e 1992, respectivamente. Segundo ele, a situação do complexo teníase-cisticercose parece ser pouco conhecida no Brasil, em virtude, possivelmente, da escassa ou falha na divulgação dos dados obtidos, tanto pelos serviços de inspeção, como pelos laboratórios de saúde coletiva, contribuindo, também a ausência de um programa de controle. Ele admite, ainda, que a ocorrência da cisticercose no país é superior aos dados publicados.

Manhoso (1996), com base na avaliação de dados de abate de um matadouro-frigorífico de São Paulo sob inspeção federal, referentes aos anos de 1992 e 1993, respectivamente, encontrou percentuais de 12,5% e 10,7%.

Reis *et al.* (1996) analisaram a ocorrência de cisticercose bovina entre os anos de 1979 a 1993, a partir de dados obtidos do serviço de inspeção federal (SIF), junto ao frigorífico Triângulo, em Uberlândia (MG). Dos 336.723 animais, 6.314 ou 1,87% estavam infectados com *C. bovis*. Estes autores observaram, ainda, uma variação de ocorrência de 0,35% a 4,07%.

Santos (1996) salienta que as ocorrências regionais, no Brasil, registram percentuais de cisticercose bovina de 4% a 45% nas propriedades rurais, com alguns lotes chegando a 100%. Este autor ressalta, ainda, que prevalências acima de 10% são extremamente comuns e que a ocorrência entre nós é tão elevada quanto a mais elevada do mundo.

Freitas & Palermo (1996) fizeram um estudo retrospectivo a respeito da situação do complexo teníase-cisticercose no Estado do Pará, tendo encontrado taxas de prevalência de 0,0097% para a cisticercose bovina e, 0,0333%, para a suína, com tendência de queda em relação à primeira. Observaram, ainda, as prevalências das duas teníases humanas, sendo 0,113154%, para a *T. solium* e, 0,03657%, para a *T. saginata*.

Carmo *et al.* (1997) determinaram a prevalência e a distribuição geográfica da cisticercose bovina em 93,5% dos municípios do Estado da Mato Grosso do Sul, durante os anos de 1986 a 1993, a partir de dados coligidos do SIF. Os dados revelaram uma prevalência de 1,04%, com variação mínima de 0,13% no município de Ladário (Pantanal) e máxima de 12,74%, em Rio Brillhante (Dourados)

Souza *et al.* (1997) coligiram dados do SIF a respeito de 144.683 animais provenientes de 157 municípios do Estados MG, no período compreendido entre janeiro de 1990 a dezembro de 1994, tendo encontrado uma porcentagem de 4,15%.

Fukuda *et al* (1998) encontraram num matadouro sob SIF no Estado de São Paulo, uma prevalência de cisticercose de 9,69% em 90.333 bovinos abatidos no período de junho de 1993 a maio de 1995.

Reis & Raghianti (2000) investigaram a prevalência e a tendência da cisticercose bovina, no período de 1994 a 1998, fundamentando-se nos dados obtidos nos arquivos do SIF de um matadouro frigorífico de Uberlândia (MG). Constataram um percentual de 3,20% e uma tendência de crescimento da zoonose.

Abreu *et al.* (2001) estudaram a ocorrência de cisticercos em carnes de bovinos e suínos comercializadas em estabelecimentos varejistas e avulsos (ambulantes e feirantes)

no município de Seropédica/RJ e não encontraram casos positivos referentes ao complexo teníase-cisticercose.

Fernandez & Rezende (2001) estudaram a ocorrência de cisticercose em 60 bovinos abatidos clandestinamente no município de Silva Jardim-RJ, encontrando um percentual de 21,67 % de carcaças infectadas.

Fonseca *et al.* (2001) desenvolveram um estudo no matadouro frigorífico do município de Três Rios (R.J), com o intuito de calcular a prevalência de *C. bovis* em bovinos abatidos naquele estabelecimento. Foram inspecionados 3840 bovinos, tendo sido encontrado 14 animais infectados, com uma prevalência de 0,36%. Dos 14 bovinos infectados, três eram do Município de Barra Mansa, quatro de Valença, um de Rio Bonito, dois de Petrópolis, três de Três Rios e um do Município de Xiador (Minas Gerais).

Moreira *et al.* (2001), junto aos serviços de inspeção, encontraram uma prevalência de cisticercose de 6,9% em 13.205 animais provenientes de dois matadouros em Uberlândia (MG), um com serviço de inspeção estadual e, o outro, com federal, no período de agosto a outubro de 1999. Os resultados de casos positivos revelaram prevalência de 10%, para o estabelecimento com inspeção municipal, e 4%, para aquele com inspeção federal.

Moreira *et al.* (2002) estudaram a ocorrência da cisticercose em 60.830 bovinos, a partir dos registros de um matadouro municipal de Uberlândia (MG), no período de janeiro de 1997 a dezembro de 1999, encontrando uma prevalência geral de 7%. Segundo eles, os municípios com maior proporção foram Uberlândia (24,5%), Prata (20,8%), Monte Alegre (7,8%) e Indianópolis (4,8%).

Santos (2002), com a intenção de estabelecer um levantamento da ocorrência da cisticercose no Estado do Rio de Janeiro, inspecionou 430 bovinos utilizando técnicas de exame *post mortem* padronizadas por Santos (1976), Santos (1984) e Santos (1993) em matadouros sob Inspeção Estadual das cidades de Três Rios e Cantagalo. Do total de animais, 25 apresentaram cisticercos, correspondendo a uma prevalência de 5,81%. Com a

adoção de tais técnicas, este autor obteve a eficiência de 763,16% sobre os dados registrados pelo Serviço de Inspeção do Estado do Rio de Janeiro.

Fukuda (2003), realizou um estudo epidemiológico retrospectivo, no período de 1980 a 2001, demonstrando que a prevalência média anual de cisticercose bovina, em estabelecimentos com inspeção federal no Estados de São Paulo, foi de 4,28%. Comparativamente, este autor caracterizou a evolução das prevalências mensais e anuais, para os anos de 1999 a 2001, em animais abatidos num frigorífico na região de Barretos, tendo encontrado percentuais médios de 5,80%, 5,02% e 1,88%, respectivamente, em bovinos provenientes dos Estados São Paulo, Minas Gerais e Goiás.

## 2.2 ASPECTOS ECONÔMICOS DO COMPLEXO TENÍASE-CISTICERCOSE

As perdas econômicas provocadas pelo complexo teníase-cisticercose envolvem vultosos gastos nas esferas de saúde e de comércio nos países com alta prevalência dessa zoonose.

Os aspectos econômicos da teníase humana são difíceis de avaliar em virtude de sua sintomatologia, variada e imprecisa, mas que pode causar debilidade e diminuição da capacidade de trabalho das populações afetadas (Abdussalam, 1974; Soulsby, 1974), visto que o parasita adulto, indubitavelmente, priva o hospedeiro de importantes elementos nutricionais (Dewhirst, 1974). Contudo, a literatura deixa claro que o custo econômico da infecção humana está relacionado ao diagnóstico e ao tratamento das teníases, bem como à cirurgias de cisticercose humana.

Quanto à cisticercose bovina, muitos autores relatam imensas baixas nos montantes das operações comerciais de carnes, provocadas por condenações e tratamento dos tecidos infectados com o cisticerco, conforme previsto na legislação brasileira (Brasil, 1997).

Sabendo que a salga é uma das medidas de saneamento empregadas em carnes com cisticercose e que a indústria de charque é antieconômica, Costa & Brant (1964) confrontaram o rendimento entre a venda de carne resfriada com a de charque e

subprodutos obtidos como medida de saneamento de 2.577 carcaças afetadas por cisticercose viva, tendo constatado um prejuízo médio de 32,33%.

Em relação às perdas macroeconômicas (diferença entre o rendimento que seria lícito esperar se as carcaças parasitadas estivessem sadias e o rendimento de fato obtido) provocadas pela cisticercose em animais abatidos no Estado de São Paulo, sob a vistoria de autoridades federais, Paim (1968) afirmou que a perda por quilo foi maior com animais totalmente condenados (enviados à graxaria). Porém, foi o charque o destino onde se concentrou a maior parte do prejuízo, representando 77,2% das perdas. O prejuízo anual total, segundo ele, ficou em 30,1%.

Fukuda (2003) estimou que, para cada animal infectado, o frigorífico despende a cifra de US\$ 23,27, valor este equivalente a 7,7% do total pago ao produtor para uma carcaça sadia. Em seu estudo, o valor total, gasto para cobrir os custos com o saneamento de carnes de animais com cisticercose, através do emprego do frio (congelamento), ficou estimado em US\$ 203.023,54.

### 2.3 ASPECTOS LEGISLATIVOS DA INSPEÇÃO

Existiu no âmbito do Ministério da Agricultura, uma legislação que transformaria toda uma política que era considerada quase uma doutrina. Segundo um de seus artífices, foi considerada a maior campanha sanitária encetada no país. Com efeito, de acordo com a lei 1.283/50, era do campo de atuação do Ministério da Agricultura apenas o comércio interestadual ou internacional de produtos de origem animal (P.O.A). Como resultado, o Estado e até mesmo o Município poderiam legislar e inspecionar os produtos destinados ao mercado interno, logicamente desde que não fosse de encontro com a legislação federal. Contudo, a experiência demonstrou haver diferenças significativas no modo de execução dos procedimentos de inspeção em alguns Estados. Em virtude dos riscos à saúde pública e à economia provocados pelas notórias deficiências dos serviços de inspeção nas alçadas estaduais e municipais, verificou-se a indispensabilidade da execução de um modelo visando a uniformidade técnica das ações do setor de carnes em todo o território nacional, assumindo, o Ministério da Agricultura, o controle integral e absoluto da inspeção de P.O.A. Isto foi vislumbrado através da lei número 5.760/1971, a chamada “Lei da

Federalização”. Sob sua égide, a União tinha a competência para a fiscalizar, também, o comércio municipal ou intermunicipal. Porém, por razões mais de interesses econômicos contrariados, que redundaram em atos políticos, os objetivos originais foram virtualmente sustados e a execução de um serviço padronizado teve seu fim em 1989, com a promulgação da lei número 7.889, de 23/11/89 que revogou a lei da Federalização, retornando a inspeção industrial e sanitária aos três níveis iniciais: Federal, Estadual e Municipal, conforme determinado pela lei 1283/50, de 18/12/1950 (Pardi, 1996; Pardi *et al.*, 2001).

#### 2.4 A DETECÇÃO DO *C. bovis* EM MATADOUROS

Vários autores têm expressado opiniões diferentes sobre os melhores meios para o controle da cisticercose. Contudo, sabe-se que uma intervenção bem sucedida depende de uma multiplicidade de medidas que devem ser dirigidas às etapas do ciclo de vida do parasita, já que a *T. saginata* só se desenvolverá se o homem ingerir carne infectada com *C. bovis*. Neste contexto, Ginsberg (1960) ressalta a importância da inspeção de carnes na busca dos cistos parasitários em carcaças, órgãos e vísceras, bem como o aprimoramento das técnicas usadas nesse diagnóstico.

Não obstante ao reconhecimento da importância da inspeção, Abdussalam (1974) registra que cerca de 40 a 50% dos animais infectados podem passar pelo exame de rotina sem serem detectados, principalmente quando a infecção é leve.

Segundo McCool (1979), na prática observa-se que infecções intensas por *C. bovis* raramente ocorrem na rotina de inspeção, sendo mais frequentemente encontrados um ou dois cisticercos.

Santos (1984) declarou que a maioria dos casos é devido a infecções leves e, dentre elas, cerca de 96% são de animais monocisticercósicos, isto é, um só cisticercos encontrado nos locais de predileção, por ocasião do exame *post mortem*. Deste modo, alguns cisticercos podem escapar aos olhos do inspetor, principalmente pela impossibilidade da realização de grande número de incisões nas carcaças e órgãos, conforme o que determina o artigo 176, parágrafo 5º do RIISPOA (Brasil, 1997), por motivos comerciais. De acordo

com o inciso 2, do parágrafo 5º do referido artigo (ibid), o exame do coração restringe-se tão somente ao exame da superfície externa e a execução de uma incisão longitudinal, da base à ponta, através da parede do ventrículo esquerdo e do septo interventricular, procedendo-se, em seguida, ao exame das superfícies de corte, bem como das superfícies mais internas dos ventrículos. Só são praticadas incisões mais largas e numerosas na musculatura, se já tiver sido verificada a presença de *C. bovis* na cabeça ou na língua.

## 2.5 LOCALIZAÇÃO E VIABILIDADE DOS CISTICERCOS

Ao compulsar-se a literatura especializada, depara-se com a preocupação constante dos pesquisadores na definição dos locais de predileção dos cisticercos em carcaças, órgãos e vísceras, sempre com o objetivo de aumentar a detecção do *C. bovis* que possa escapar ao exame rotineiro em matadouros.

Mann & Mann (1947) estudaram a distribuição do *C. bovis* em carcaças de bovinos africanos, a fim de verificarem quais seriam os melhores locais para serem inspecionados. Os músculos do traseiro e do dianteiro apresentaram os maiores percentuais. No coração, eles observaram uma prevalência de 5,35%.

Silvermann (1956), avaliando as carcaças de seis bovinos infectados experimentalmente, concluiu que: não necessariamente os músculos masseteres e a cabeça são os primeiros locais de eleição do parasita; em carcaças com cisticercose generalizada, os cisticercos distribuem-se em toda a musculatura e a existência de cistos degenerados em uma parte da carcaça não é indicativo do mesmo estado em outra área. Com efeito, Daubney<sup>1</sup> apud Froyd (1964) relatou que nem todos os parasitas que alcançam a musculatura do bovino se desenvolvem plenamente. Segundo ele, alguns podem morrer e degenerar em estágios muito iniciais de desenvolvimento.

Fewster (1967) ressaltou a importância de uma padronização dos procedimentos utilizados em matadouros da Austrália, defendendo a inspeção rotineira dos sítios de predileção do parasita, enfatizando o exame da cabeça e, principalmente, do coração, como

---

<sup>1</sup> DAUBNEY, R. Measles of cattle and pigs and the allied tapeworms of man. *Dept. of Agric. Bull, Govt. Printer, Nairobi, Kenya, 1936.*

forma de aumentar a detecção de lesões, pois encontrou, em 1.015 casos positivos de *C. bovis*, 766 (73,5%) no coração; 191 (18,8%), nos músculos mastigatórios e 44 (4,3%) na língua.

Santos (1976) estudando o comportamento de sua técnica de exame de coração na rotina de inspeção, melhorou a detecção de *C. bovis* em 257,14%. Desde então, verificou um aumento crescente do número de cisticercos com localização no coração, passando de 0,31% em 1966 a 1,36% em 1975. Por força da nova técnica, passou a prevalecer a localização do cisticercos no coração em vez dos músculos mastigatórios.

McCool (1979) procedeu ao fatiamento de 67 carcaças bovinas, oriundas de áreas enzoóticas, encontrando 47 infectadas (70%). Contudo, somente 23 (49%) acusaram cisticercose nos sítios de predileção e apenas 19,8% (484) de todos os cisticercos encontrados estavam nestes tecidos. Os demais cistos estavam distribuídos em outras porções musculares, principalmente o membro posterior. Apesar disto, o autor reconhece o masseter como sítio de predileção.

Walther & Koske (1980) compararam as técnicas rotineiras de inspeção, conforme os requerimentos do Meat Control Act of Kenya (África), com a dessecação e o fatimento das carcaças bovinas, obtendo um percentual de 75,9% de positividade. Desse total, somente 38,3% foram detectados na rotina de inspeção. A maioria dos animais apresentou cisticercos no membro posterior (76,79%) e anterior (70,0%). As percentagens para o coração, língua, músculos mastigatórios e esôfago foram, respectivamente, 25%, 21,7%, 13,3% e 5%.

Villanueva & Peraza (1981) inspecionaram, rigorosamente, 183.516 bovinos, destacando o coração, seguido da cabeça, como os órgãos mais frequentemente e intensamente infectados, registrando percentuais de 66% e 33,6%, respectivamente.

Mello & Carvalho (1981) traçaram a localização dos cisticercos e suas respectivas porcentagens, em bovinos abatidos no matadouro de Paracambi (RJ), entre os anos de 1979 e 1980, tendo encontrado um total de 32,52% no cérebro; 25,23% no coração; 21,88% nos músculos da cabeça e 20,36% na língua.

Pugh & Chambers (1989) verificaram em carcaças levemente infectadas, que a cabeça foi o local mais afetado (68,4%), seguida da paleta (28,27%) e do coração (10,1%).

Rodrigues (1993) pesquisou a existência de cisticercose em cortes cárneos de traseiro bovino, a partir de carcaças afetadas com um cisticercos degenerado na cabeça ou no coração. Das 16 carcaças utilizadas, cinco (31,25%) acusaram o cisticercos em um de seus cortes nobres fatiados, sendo que duas delas (12,5%) os cisticercos eram vivos e, em três (18,75%), eram calcificados.

Santos (1993), usando um procedimento padronizado de inspeção *post mortem* para a detecção de *C. bovis* em 520.973 animais monocisticercóticos, concluiu que os locais de predileção de cisticercos são os seguintes em ordem decrescente de importância: o coração, os músculos mastigatórios, os pilares diafragmáticos, o esôfago, o diafragma e a língua. Os respectivos percentuais encontrados foram, em média, 62,44%, 30,30%, 3,97%, 2,31%, 1,64%, 0,23%.

Manhoso (1996) concluiu que a cabeça e o coração são as regiões anatômicas mais freqüentemente afetadas pelos cisticercos, uma vez que encontrou uma prevalência de aproximadamente 98% nestes locais. Porém, segundo seus resultados, o coração apresentou o maior percentual (63, 68% em média). Quanto ao total de casos de cisticercose bovina, relacionados à viabilidade dos cisticercos, o autor observou percentuais médios de 10,3% e 1,3%, respectivamente, para a cisticercose calcificada e para a viva.

Fernandez & Rezende (2001) observaram em bovinos abatidos clandestinamente, que os locais preferenciais dos cisticercos foram os músculos mastigatórios (20,00 %), seguidos do coração (6,67 %), do esôfago (1,67 %), da língua (1,67 %) e do diafragma (1,67 %). Segundo os autores, a grande maioria dos cistos (94,73%) estava viável.

Moreira *et al.* (2001) traçaram a localização preferencial dos cisticercos em carcaças bovinas, concluindo que a cabeça (52,0%) e o coração (42,6 %) são os locais de maior ocorrência, seguidos da língua (2,0%) e diafragma (1,0%).

Santos *et al.* (2001) estudaram a localização do *C. bovis* em 3.613 corações de bovinos, inspecionados pela técnica de SANTOS (1976), oriundos de animais considerados monocisticercósicos. Os autores concluíram que no coração esquerdo (73,2%) a ocorrência de cisticercose foi maior estatisticamente que no direito (26,7%), que a ocorrência de cisticercos mortos (83,5%) superou a de vivos (16,5%), assim como a localização interna (70,6%) dos parasitas, em relação à externa (29,4%).

Santos (2002) registrou percentuais de 3,26%, 1,63%, 0,46% e 0,46%, nos músculos mastigatórios, no coração, na língua e no diafragma, respectivamente. A prevalência de cisticercos vivos foi de 1,39% e a de cisticercos degenerados foi de 4,42%.

Moreira *et al.* (2002) observaram as localizações preferenciais dos cistos vivos e mortos, a saber: cabeça (61,5%), coração (27,2%), carcaça (6,4%), língua (2,2%), diafragma (2,2%) e fígado (0,5%) nos casos de cisticercose viva e coração (63,7%), cabeça (32,4%), diafragma (1,9%), carcaça (1,0%), língua (0,6%) e fígado (0,2%), nos de cisticercose degenerada. Relataram que o coração foi o órgão mais afetado, com uma frequência superior a 50% dos casos de cisticercose calcificada e de 50% para o total encontrado. Na cisticercose viva a cabeça foi o órgão mais afetado em mais de 50% dos casos, seguida do coração.

## 2.6 CARACTERIZAÇÃO DAS LESÕES

### 2.6.1 Aspectos microscópicos da lesão por migração de larvas de helmintos

As lesões abscedantes e mineralizadas podem ter o diagnóstico etiológico dificultado, em virtude da reação do hospedeiro.

Monlux & Monlux (1972), referindo-se às doenças parasitárias crônicas, como por exemplo, a cisticercose, a oncocercose e a pentastomíase, citam a ocorrência de processo inflamatório agudo, com neutrófilos e eosinófilos ao redor do parasita, por ocasião da invasão do mesmo no tecido. Posteriormente, a reação se torna crônica, com predominância de linfócitos, macrófagos e, até mesmo, células gigantes no exsudato que

pode caseificar e calcificar. Eles comentam que algumas lesões podem simular, inclusive, alterações imputadas à tuberculose. No caso da cisticercose, relatam que pode haver infiltração maciça de eosinófilos tanto em torno quanto na rota de migração do parasita.

Barriga (1985), numa revisão bibliográfica a respeito dos eosinófilos em infecções parasitárias, afirmou que eosinofilia local e periférica é uma característica comum em muitas infecções helmínticas que apresentam superfícies parasitárias grandes, não fagocitáveis pelo sistema imune. Ele explica que o estágio inicial da infecção causa uma inflamação inespecífica, rica em macrófagos, linfócitos e neutrófilos que antecedem o estágio de uma resposta imunológica subsequente, cujos elementos predominantes são anti-corpos anafiláticos, mastócitos e eosinófilos. Os mastócitos produzem quimiotaxia para os eosinófilos e concentram anticorpos e fatores de complemento ao redor do parasita. Assim, há liberação de radicais de oxigênio, que alteram as moléculas da superfície parasitária, e/ou proteínas, que rompem o tegumento ou a cutícula.

Kelly (1997) descreve lesões abscedantes, contendo numerosos eosinófilos, associadas à migração e ao encistamento de algumas larvas de helmintos. Segundo este autor tais abscessos podem caseificar, tornando-se semelhantes à tubérculos, muitos dos quais são fortemente mineralizados.

#### 2.6.2 Reação tecidual frente à infecção por *C. bovis* e identificação do cisticerco

Sabendo que a morte do cisticerco é muito comum, sendo esta condição amiúde na rotina de inspeção, e da dificuldade que o inspetor possa ter perante esses casos, já que macroscopicamente não há nada que indique que a lesão contenha estruturas de um cestóide, Gibson (1959) realizou um estudo de identificação do *C. bovis*, com ênfase nos cisticercos degenerados (mortos), determinando a sua frequência e o quanto o exame histológico poderia ser útil nessa identificação. Das 100 estruturas consideradas como *C. bovis* na rotina de inspeção, 71% apresentaram-se caseosas ou calcificadas. Apenas 25% estavam viáveis e 4% não eram *C. bovis*. A microscopia do cisto degenerado revelou uma lesão abscedante, com centro necrótico, circundado por tecido de granulação e intenso infiltrado de polimorfos e eosinófilos. Não existiu nada nessa lesão que pudesse ter sugerido ser um cisticerco, como por exemplo a observação dos corpúsculos calcários.

Os corpúsculos calcários são concreções que aparecem no parênquima de muitas espécies de cestóides, dentre eles a *T. saginata*, e consistem em uma base orgânica (proteínas, glicogênio e fosfatase alcalina) ligada a materiais inorgânicos, principalmente o cálcio, além do magnésio, fósforo, dióxido de carbono e traços de alguns elementos metálicos (Chowdhury *et al.*, 1962).

Sterba & Dyková (1978) estudaram as reações teciduais provocadas pelo *C. bovis* na musculatura esquelética, considerando que os resultados seriam úteis ao diagnóstico, à prevenção e ao controle da cisticercose, bem como poderiam contribuir para um melhor entendimento da patogenezidade do agente em questão. Segundo eles, típicos das reações são uma borda de tecido pseudoepitelial e uma zona de tecido de granulação maduro na periferia, onde amiotrofia (pelo crescimento do metacestóide) pode ser observada. Numa fase mais avançada começam as alterações necróticas no cisticerco. A partir daí, segue-se nova reação inflamatória acompanhada de exsudato (sobretudo eosinófilos) que também entra em necrose. Histiócitos organizam-se em paliçada ao redor dos focos necróticos, que são sítios de subsequente calcificação distrófica, e células gigantes multinucleadas começam a circundar tais focos. Neste ponto, há maciça infiltração de elementos linfóides. A cicatrização acompanha a reabsorção do parasita e do exsudato. É interessante mencionar que estes autores ressaltam dois tipos de necrose focais: um com calcificação de fibras colágenas, originada no tecido conectivo maduro circunjacente à reação e observada principalmente no coração e fígado, e, o outro, do exsudato, também com calcificação distrófica. Eles salientam, ainda, que os focos necróticos observados na margem inflamatória são típicos da reação ao *C. bovis*.

A partir de estudos comparativos, Sterba *et al.* (1979) estudaram as reações teciduais ao *C. bovis* no coração, tendo observado maior intensidade na seqüência dos eventos inflamatórios, principalmente no miocárdio.

Jones *et al.*, (2000) e McGavin, (1998) citam que, via de regra, a principal alteração tecidual provocada pelo cisticerco vivo é o deslocamento das miofibras. Pode haver discreta miosite, com alguns linfócitos e macrófagos.

Santos *et al.* (2001) caracterizaram os cisticercos degenerados em seções histológicas de coração bovino, descrevendo um processo inflamatório granulomatoso, com células gigantes e histiócitos em paliçada envolvendo grande quantidade de polimorfonucleares, predominantemente eosinófilos. Centralizando tal processo, notaram estruturas comparáveis à vilosidades, levemente eosinofílicas, que seriam os restos de parasitas, bem como os corpúsculos calcáreos. Focos de mineralização também foram observados.

### 2.6.3. Reação tecidual ao *Sarcocystis* sp.

Dentre as parasitoses cardíacas de bovinos, têm-se observado que a sarcosporidiose, protozoose causada pelo *Sarcocystis* sp., pode ser um achado freqüente em seções histológicas de coração (Pereira, 1986; Carvalho, 1993).

Nas fibras musculares cardíacas e esqueléticas são observados cistos ovalados, de tamanhos variados, limitados por uma parede que emite septos para o interior, dividindo-os em compartimentos que contêm os bradizoítas elípticos e fortemente basofílicos. Na maioria dos casos, tais cistos são observados distorcendo as miofibras sem causar reação inflamatória alguma. Contudo, há relatos de estímulos inflamatórios que podem ser, inclusive, granulomatosos, por ocasião da ruptura dos mesmos. A literatura menciona, ainda, a localização dos parasitas nas fibras de Purkinje (Jones *et al.*, 1996).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 O MATERIAL

O material para a realização deste trabalho constou de 120 corações bovinos não inspecionados (completamente fechados) e 120 supostamente inspecionados (com cortes de inspeção), comercializados em açougues da cidade de Nova Friburgo, RJ.

#### 3.2 METODOLOGIA

##### 3.2.1 Técnicas

Os corações não inspecionados foram inicialmente examinados conforme a técnica descrita por Santos (1976), a partir das seguintes etapas:

- a) inspeção visual externa;
- b) exposição da cavidade átrio ventricular direita, através de um corte que segue uma linha paralela ao sulco longitudinal a mais ou menos 2 cm. à esquerda deste (fig.1);
- c) progressão deste corte para o interior da cavidade ventricular, incisando a crista supra-ventricular e, mais para baixo, a cinta moderadora, indo atingir a parede do ventrículo esquerdo, procurando-se expor a maior área possível (figs. 2 e 3);

- d) deposição do coração sobre a mesa pela parte incisada. Outro corte é praticado longitudinalmente, incisando-se no átrio esquerdo, dividindo-o ao meio e seguindo até próximo ao vértice do coração, expondo as cavidades atrial e ventricular esquerdas (fig. 4);
- e) corte das cordas tendíneas próximo às suas inserções nos músculos papilares. Isto se faz necessário para a visualização de maior superfície interna, sob as cúspides das válvulas cardíacas, facilitando, desse modo, o desprendimento dos coágulos sanguíneos e a visualização da área (fig. 5);
- f) desdobramento da parede do ventrículo, por intermédio de uma incisão longitudinal, em sua espessura, com maior profundidade possível, atingindo, inclusive, o septo interventricular (figs. 6, 7 e 8);
- g) lavagem do coração para a remoção de todo o sangue e para permitir uma boa visualização do endocárdio;
- h) visualização de todas as superfícies dos cortes e do endocárdio, com a devida atenção, visando o encontro de cisticercos nesses locais;

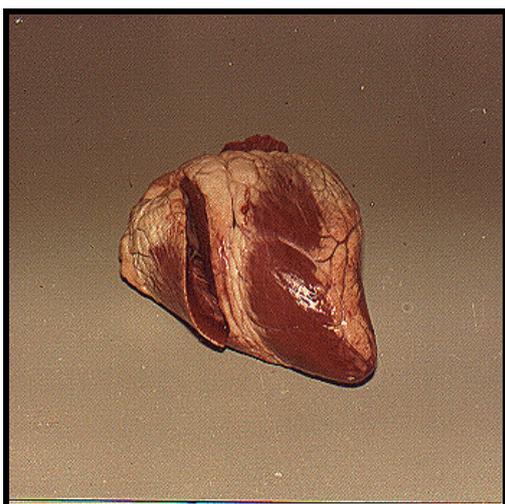


Fig. 1: Bovino – coração. Corte inicial para a abertura do ventrículo direito paralelamente ao sulco longitudinal.

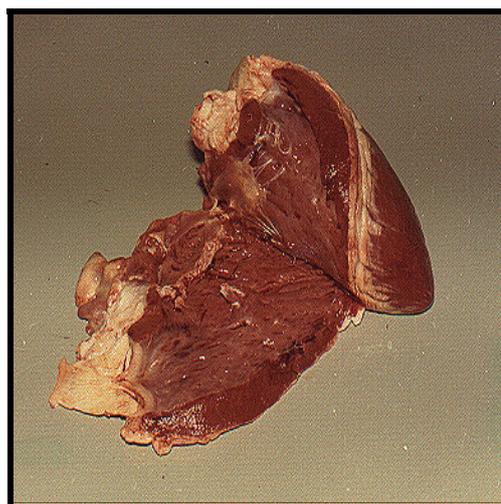


Fig. 2: Bovino – coração. Ventrículo direito devidamente aberto. As cordas tendíneas são cortadas transversalmente.

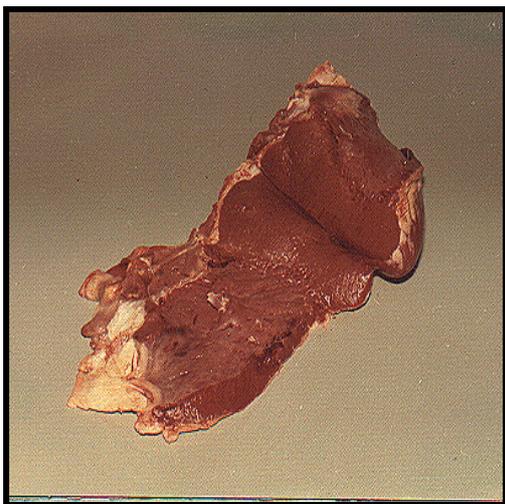


Fig. 3: Bovino – coração. Progressão do corte para a divisão da parede do ventrículo esquerdo.



Fig. 4: Bovino – coração. Incisão longitudinal para a abertura do ventrículo esquerdo.

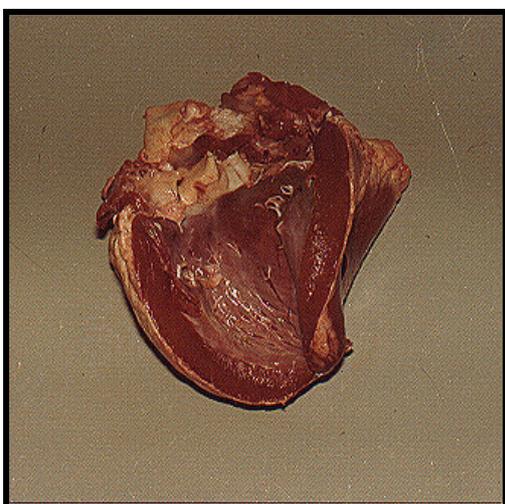


Fig. 5: Bovino – coração. Ventrículo esquerdo devidamente aberto. As cordas tendíneas são cortadas transversalmente.

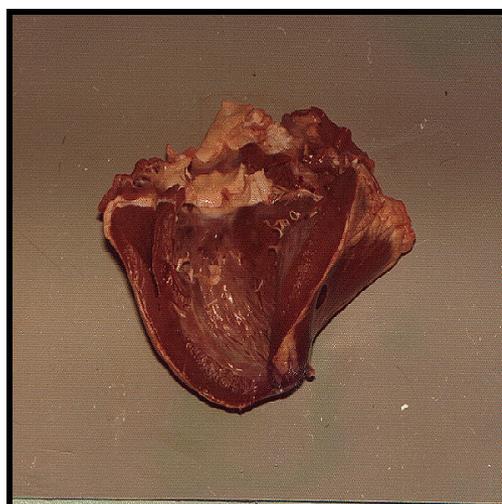


Fig. 6: Bovino – coração. Corte inicial para divisão da parede do ventrículo esquerdo situada à esquerda do corte realizado..

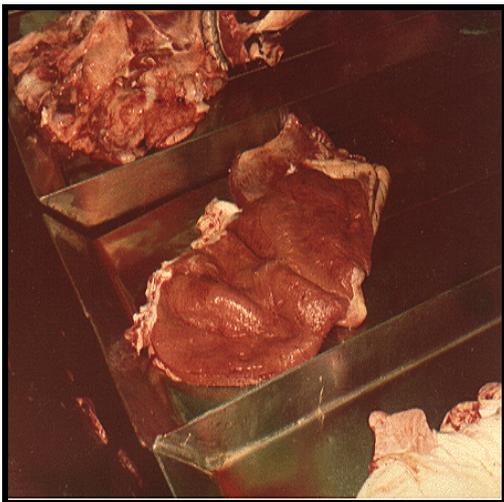


Fig. 7: Bovino – coração. Progressão do corte para divisão (maior extensão possível) da parede do ventrículo esquerdo, incidindo também sobre o septo interventricular.

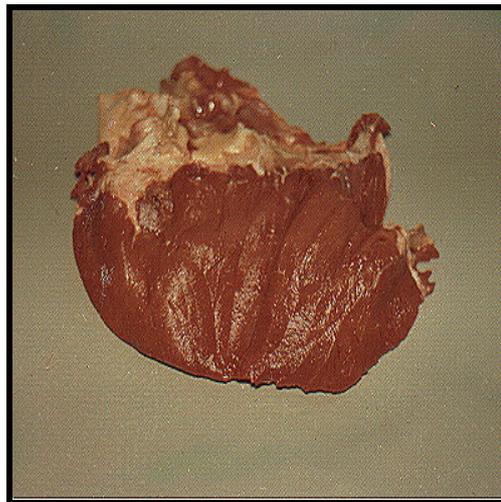


Fig. 8: Bovino – coração. Corte incidindo sobre o septo interventricular, mostrando a parede completamente desdobrada.

Após esse exame, todos os corações foram submetidos a um fatiamento fino (de aproximadamente 3 a 4mm de espessura) completo.

No segundo grupo de corações, relacionado àqueles com cortes de inspeção (abertos), foi feita uma adaptação da técnica de Santos (1976), que consistiu principalmente no corte das cordas tendíneas e desdobramento da parede do ventrículo esquerdo, com uma incisão longitudinal em sua espessura. Após a observação de suas superfícies externa e interna, bem como as de corte, procedeu-se ao fatiamento fino completo.

A técnica de compressão entre lâminas de microscopia também foi utilizada. Ela consistiu na retirada, com o bisturi, do escólex de dentro do cisto, com subsequente deposição e compressão do mesmo entre as lâminas para a visualização microscópica direta.

### 3.2.2 Registro dos casos

Os cisticercos encontrados foram contabilizados quanto à característica morfológica, localização e técnica empregada.

Foram considerados como cisticercos íntegros, os cistos com parede translúcida, contendo um líquido claro e um ponto esbranquiçado no interior: o escólex. Foram reputados como cisticercos degenerados aqueles com cápsula fibrosa aderente ao tecido circunvizinho, contendo material amarelado caseoso e/ou calcário.

Alterações cardíacas macroscópicas inespecíficas também foram computadas quanto à localização e técnica.

Foram, ainda, colhidos fragmentos sem lesões visíveis, selecionados, de uma forma geral, de músculos papilares direito e esquerdo, região subendocárdica direita e esquerda, próximas ao vértice e, às vezes aurículas e crista supraventricular.

### 3.2.3 Processamento e leitura do material

Todas as amostras foram fixadas em solução de formol a 10% e remetidas ao Serviço de Anatomia Patológica Veterinária Professor Jefferson Andrade dos Santos, da Universidade Federal Fluminense, com fins histológicos, para processamento habitual de inclusão em parafina e coloração pela hematoxilina-eosina (HE). Em seguida, foram submetidas ao exame em microscopia óptica.

O conteúdo retirado dos cistos íntegros, que foi comprimido entre lâminas de microscopia, dispensou preparações histológicas, sendo levado diretamente ao microscópio óptico.

### 3.2.4 Ilustração

As fotografias das diversas etapas da técnica de Santos (1976) foram cedidas pelo próprio autor.

A documentação fotográfica das lesões macroscópicas foram obtidas com a máquina fotográfica ASAHI PENTAX SPOTMATIC SPII e CANON EOS 50E, enquanto a documentação das lesões microscópicas, com o fotomicroscópio OLYMPUS triocular BX50.

### 3.2.5 Testes estatísticos

A amostra foi calculada a partir da estimativa da prevalência de 2%, utilizando-se a fórmula:  $n = Z^2 PQ / E^2$ . O percentual de positivos de acordo com cada técnica foi analisado conforme o teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) (Martin *et al.*, 1987).

#### 4 RESULTADOS

Os resultados da prevalência de cisticercose e da ocorrência de *C. bovis*, bem como da localização e da característica morfológica dos cisticercos encontrados, em virtude da aplicação das técnicas de Santos (1976) e do fatiamento fino completo, em corações sem e, supostamente com inspeção, estão consignados nas tabelas 1, 2 e 3.

Dos 240 corações examinados, foram encontrados 24 (10%) casos positivos, sendo 15 (6,25%) pelo fatiamento, sete (2,92%) pela técnica de Santos e dois (0,84%) por ambas as técnicas. Dos corações positivos, 20 (83,3%) foram considerados monocisticercósicos e, quatro (16,7%), pluricisticercósicos, sendo três com dois cistos e um, com 38, o que implicou em dois positivos em ambas as técnicas e dois pelo fatiamento (tabela 1).

No coração com os 38 cistos, de tamanhos diferentes e aparentemente íntegros (figs. 9, 10 e 11), foram contabilizados 20 do lado direito e 18, do esquerdo.

Pelo teste de  $\chi^2$ , a proporção de corações positivos (tabela 1), bem como a quantidade de cistos detectados (tabela 2) pelo fatiamento, foram significativamente maiores ( $p < 0,05$ ) que na técnica de Santos (1976). O mesmo teste revelou, ainda, diferença significativa entre as técnicas de diagnóstico e o lado do coração, sendo significativamente maior ( $p < 0,05$ ) para o fatiamento do lado esquerdo (tabela 2). Houve, também, diferença estatística entre a localização e a condição morfológica dos cisticercos, sendo a quantidade deles significativamente maior ( $p < 0,05$ ) para a degenerada (figs. 12 e 13) com localização interna (tabela 3).

Tabela 1\*: Frequência e percentual de cisticercose em 240 corações de bovinos sem e com inspeção, obtidos em açougues da cidade de Nova Friburgo/RJ, durante o ano de 2002.

Coração \ Técnica	Fatiamento		Santos		Ambas		Total	
	n	%	N	%	n	%	n	%
Sem inspeção	8**	3,33	3	1,25	1**	0,42	12	5
Com inspeção	7**	2,92	4	1,67	1**	0,42	12	5
Total	15	6,25	7	2,92	2	0,84	24	10

\* Teste de  $\chi^2$ , estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ) para positivos.

\*\* Indica a presença de um coração pluricisticercósico por célula.

Tabela 2\*: Número e percentual de cisticercos pelas técnicas de Santos (1976) e do fatiamento, em 239 corações de bovinos, obtidos em açougues da cidade de Nova Friburgo/RJ, durante o ano de 2002.

Coração \ Técnica	Fatiamento		Santos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Direito	4	1,67	2	0,84	6	2,51
Esquerdo	14	5,85	6	2,51	20**	8,36
Total	18	7,52	8	3,35	26	10,87

\* $\chi^2$  de McNemar, estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ) para positivos.

\*\* inclui um coração por ambas as técnicas.

Tabela 3\*: Localização e característica morfológica de cisticercos, em 239 corações de bovinos, obtidos em açougues da cidade de Nova Friburgo/RJ, durante o ano de 2002.

Cisticercos \ Localização	Externa		Interna		Total	
	N	%	n	%	n	%
Degenerados	1	0,41	22	9,21	23	9,62
Íntegros	0	0	3	1,25	3	1,25
Total	1	0,41	25	10,46	26	10,87

\* $\chi^2$  de McNemar, estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ) para positivos.

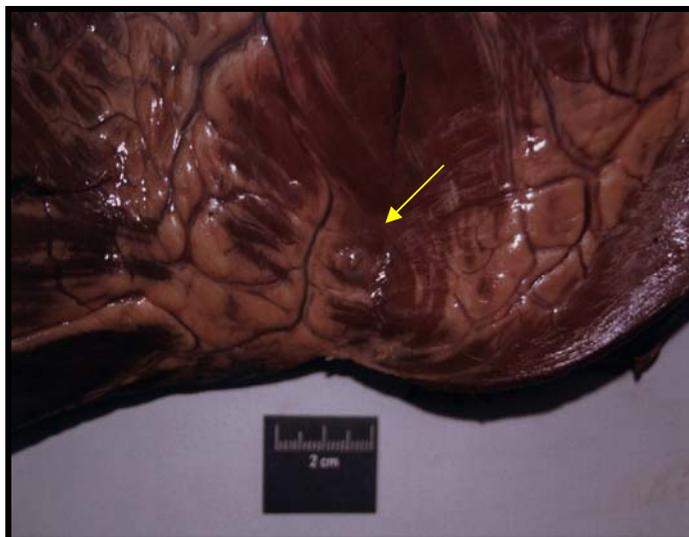


Fig. 9: Bovino. Cisticerco íntegro sob o epicárdio (seta).

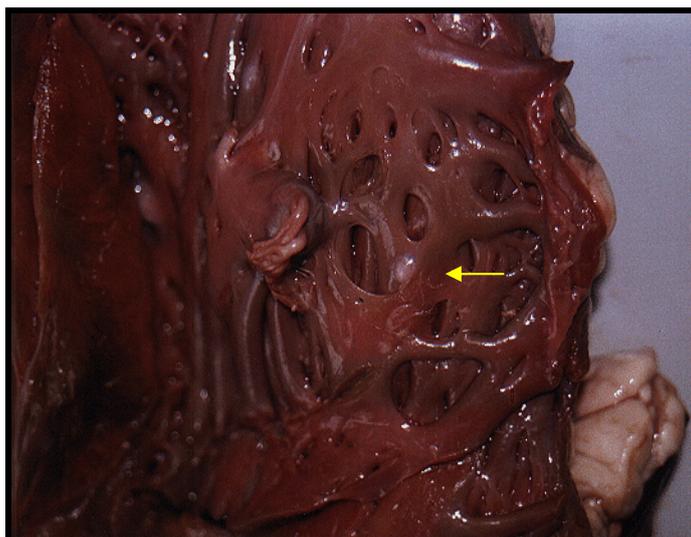


Fig. 10: Bovino. Cisticerco íntegro sob o endocárdio (seta).

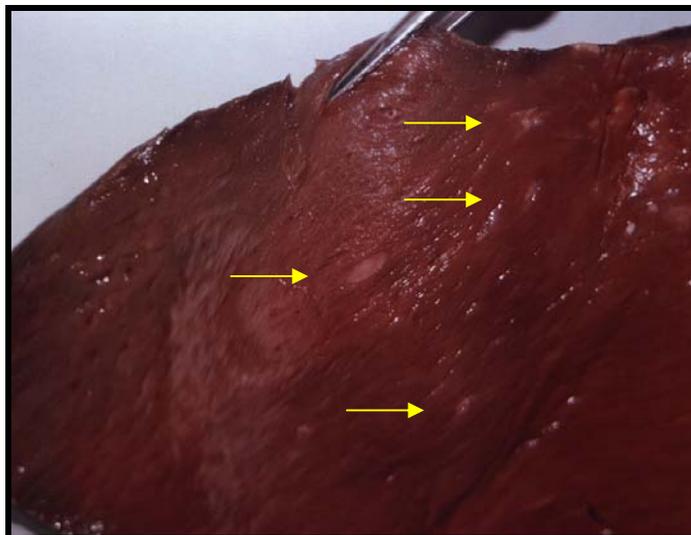


Fig. 11: Bovino. Cisticercos íntegros no miocárdio (setas).

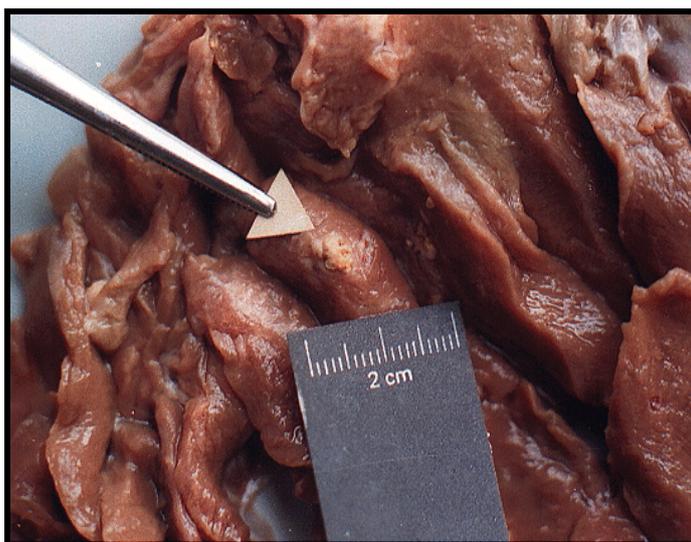


Fig. 12: Bovino. Cisticerco no miocárdio. Aspecto calcário.

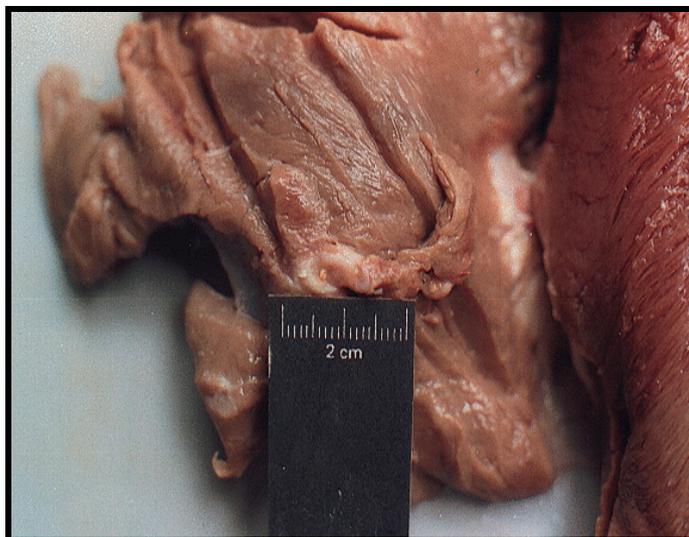


Fig. 13: Bovino – miocárdio. Lesão nodular centralizada por mineralização.

O exame microscópico revelou a presença de cisticercos íntegros (figs. 14 e 15), degenerados e de granulomas inespecíficos, com muito tecido fibroso em alguns casos.

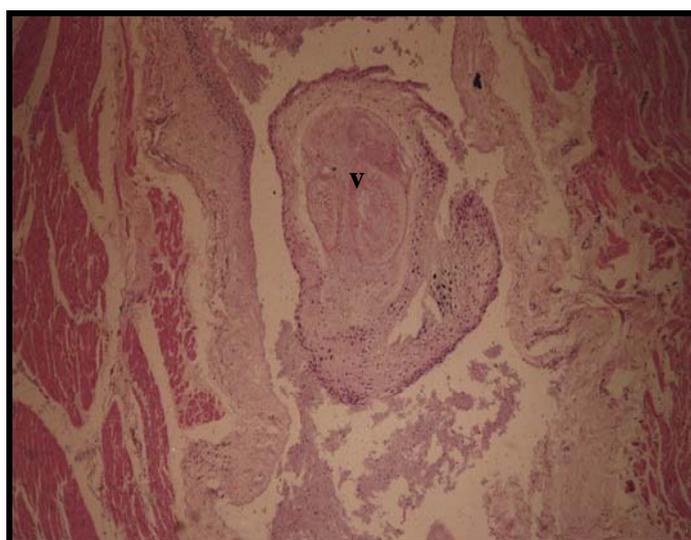


Fig. 14: Bovino – cisticerco íntegro no miocárdio. Escólex com ventosas (v) e corpúsculos calcários, contornado por cápsula fibrosa. HE, 100X.



Fig 15: Bovino – cisticerco íntegro no miocárdio. Escólex com ventosas (v) e corpúsculos calcários (cc) Maior detalhe da figura anterior. HE, 200X.

Em dois cistos íntegros, os conteúdos, retirados e comprimidos entre lâminas, foram identificados como *C. bovis* pela microscopia (fig. 16).



Fig. 16: Bovino – coração. Escólex desarmado do *Cysticercus bovis*, com detalhe das ventosas, após compressão entre lâminas. 200X.

O exame microscópico dos cisticercos degenerados, de uma forma geral, revelou granulomas comumente representados por centro necrótico e/ou mineralizado, envolto por histiócitos dispostos em paliçada, células gigantes multinucleadas, infiltrado predominantemente de mononucleares, e fibrose causando amiotrofia por compressão (figs. 17, 18, 19, 20). Por vezes, a cápsula fibrosa tinha características de tecido de granulação e mineralização (fig. 21 e 22). Os restos parasitários foram identificados como um material hialino acelular, contendo elementos ovóides basofílicos, acidófilos e incolores, denominados corpúsculos calcários (figs. 23, 24, 25 e 26).

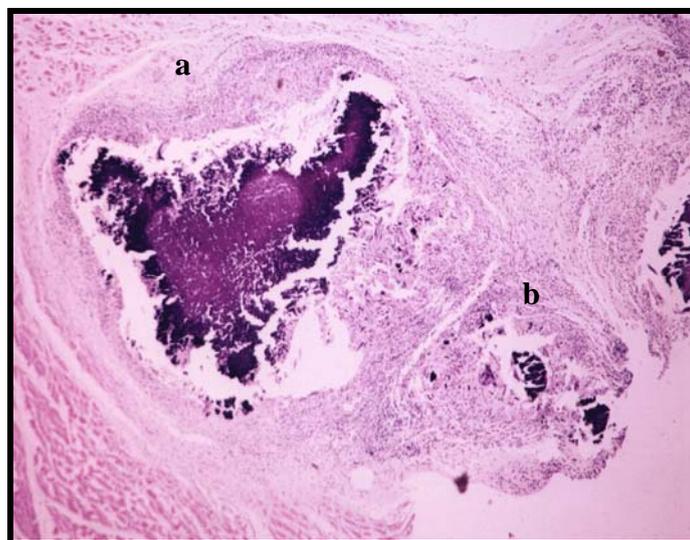


Fig. 17: Bovino – coração. Granulomas centralizados por material calcário, envolto por barreira de macrófagos e tecido conjuntivo (a e b). HE, 40X.

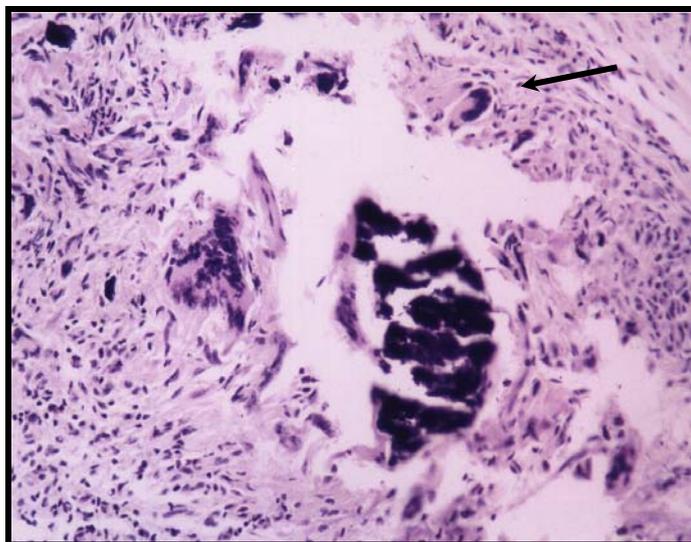


Fig. 18: Bovino – coração. Maior detalhe do granuloma **b** da figura anterior. Mineralização e células gigantes multinucleadas (seta). HE, 200 X.

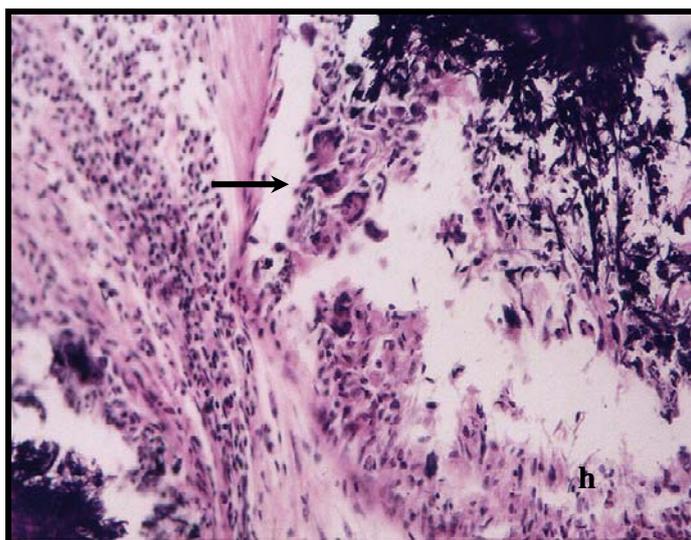


Fig. 19: Bovino – coração. Granuloma centralizado por material calcário, envolvido por histiócitos (**h**) e células gigantes multinucleadas (seta). HE, 200X

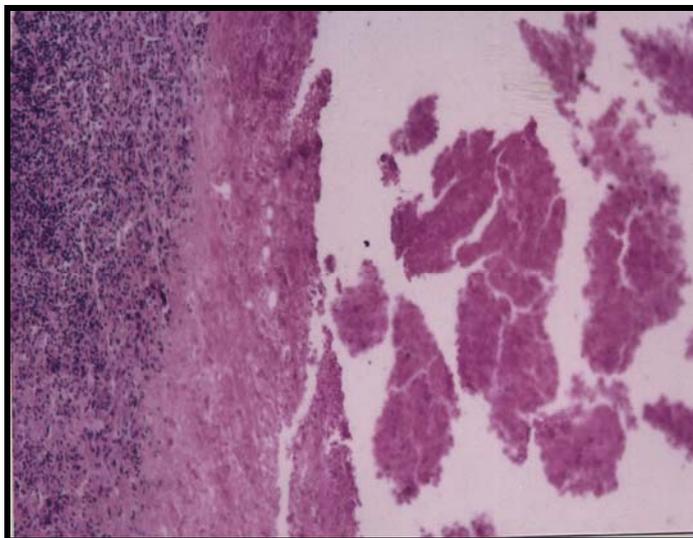


Fig. 20: Bovino – coração. Necrose caseosa envolta por restos celulares. HE, 200X

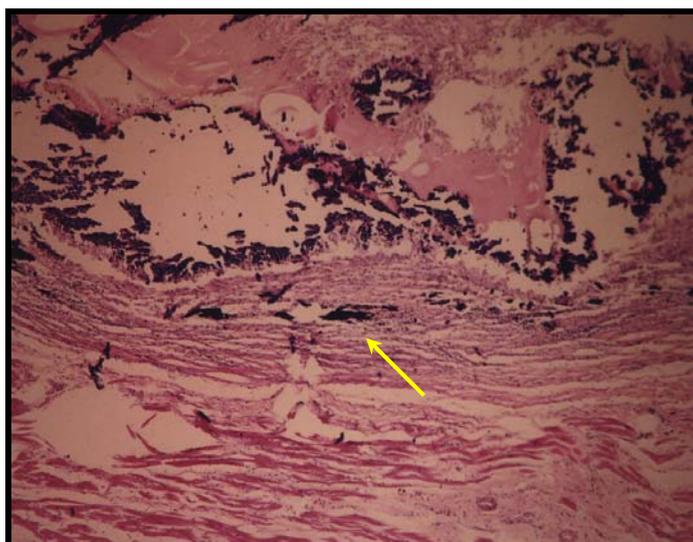


Fig. 21: Bovino – coração. Granuloma centralizado por material caseocalcário, envolvido por barreira de histiócitos e mineralização (seta) na cápsula fibrosa. HE, 100X

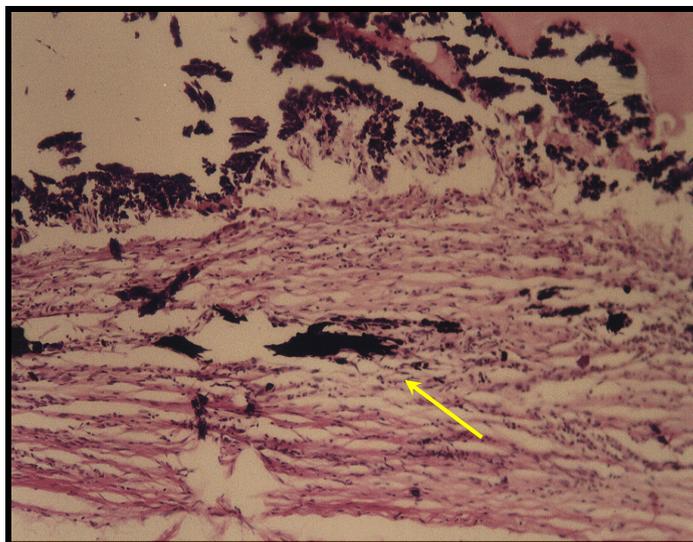


Fig. 22: Bovino – coração. Maior detalhe da mineralização (seta) na capsula fibrosa da figura anterior. HE, 200X.

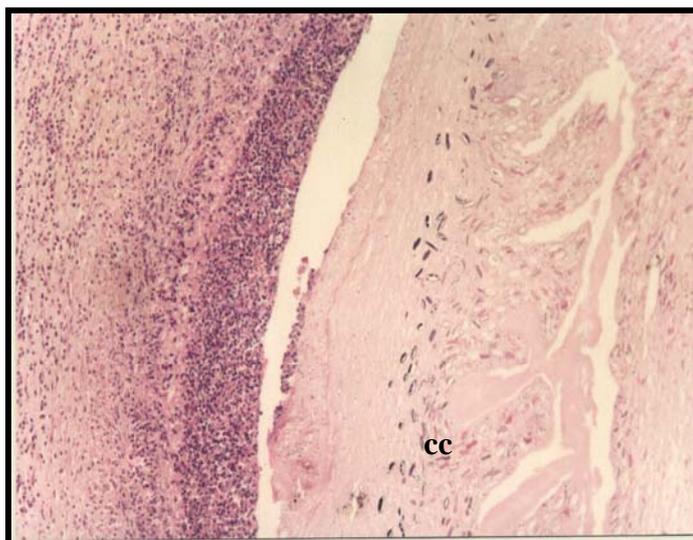


Fig. 23: Bovino – coração. Granuloma constituído por infiltrado misto e restos do cestóide (material hialino acelular) com corpúsculos calcários (cc). HE, 100X.

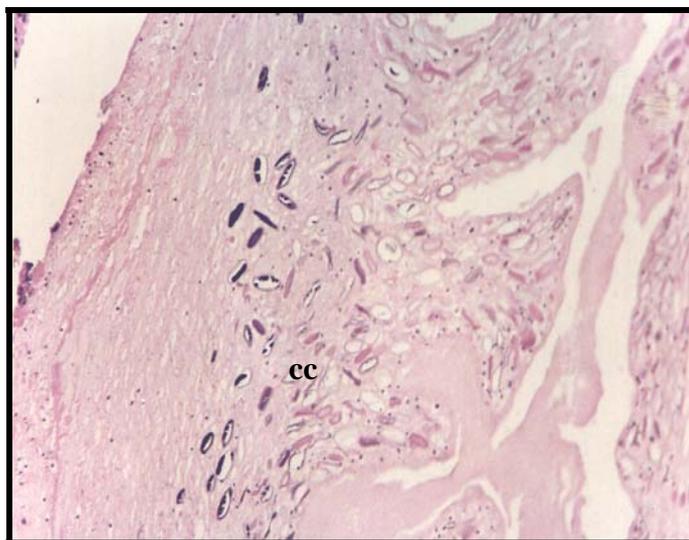


Fig. 24: Bovino – coração. Maior detalhe dos restos parasitários com os corpúsculos calcários ovais basofílicos, acidófilos e incolores(cc). HE, 200X

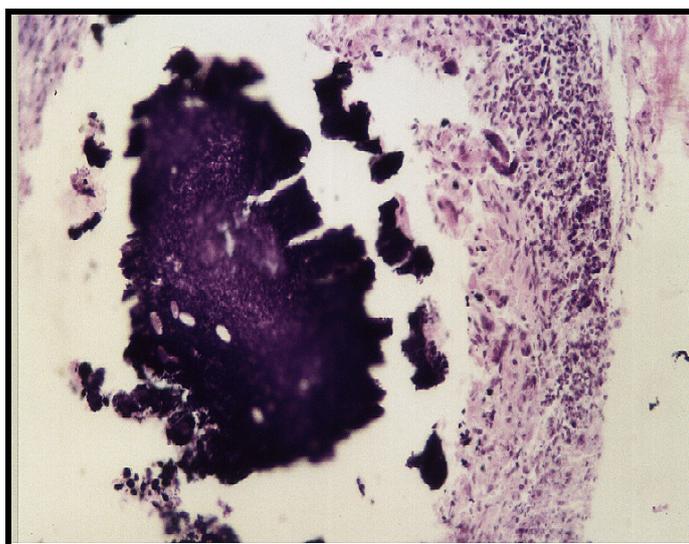


Fig. 25: Bovino – coração. Lesão granulomatosa rica em células gigantes, com centro calcário evidenciando múltiplos corpúsculos. HE, 200X.

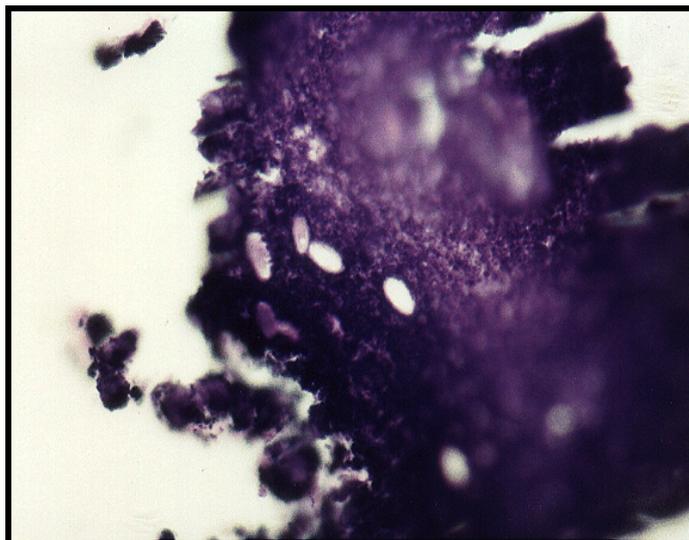


Fig. 26: Bovino – coração. Maior detalhe da figura anterior. Centro calcário, com corpúsculos calcários ovais, levemente basofílicos, como fendas. HE, 400X.

Em dois corações monocisticercósicos, a microscopia mostrou que dos dois cistos diagnosticados como íntegros, um era degenerado, com material calcário circundado por delicada cápsula fibrosa, com escassa reação inflamatória e, o outro, era um granuloma inespecífico. Em dois corações pluricisticercósicos, foram observados cisticercos íntegros e degenerados, sendo que um deles apresentou, ainda, um granuloma inespecífico.

Outras lesões aqui observadas, consistiram em áreas focais esbranquiçadas no miocárdio, visualizadas após as etapas c e f da técnica de Santos (1976). Microscopicamente, tais áreas representaram discretas miocardites inespecíficas multifocais, compostas por elementos celulares mononucleares, associando-se, por vezes, à infiltração gordurosa e fibrose dissociando as miofibras (figs. 27, 28, 29 e 30). Convém ressaltar que as miocardites estiveram presentes em amostras com e sem lesões visíveis e, amiúde, foram encontradas ao redor de cistos de *Sarcocystis* sp (fig. 31). Tais cistos tinham tamanhos variados, eram ovalados ou circulares e septados. Os compartimentos continham os merozoítas elípticos e basofílicos. Digno de nota, ainda, foram a intensidade da infecção, impressionante em algumas amostras (fig. 32), e a presença conspícua destes cistos nas fibras de Purkinje (fig. 33).

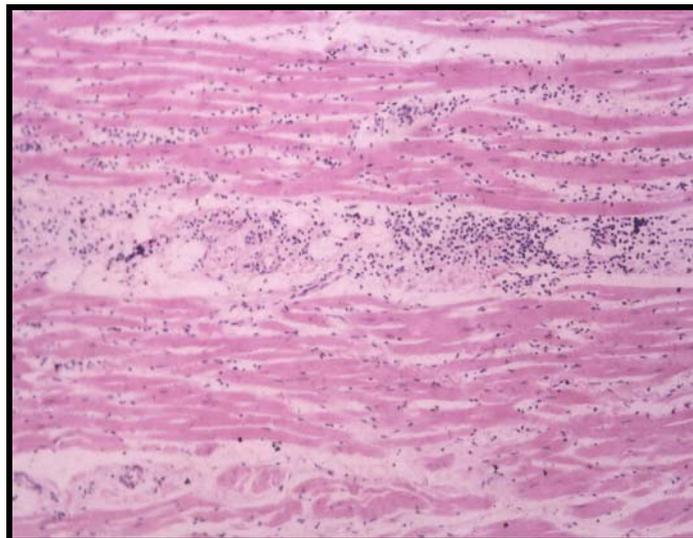


Fig 27. : Bovino – miocárdio. Infiltrado difuso de mononucleares. HE, 100 X.

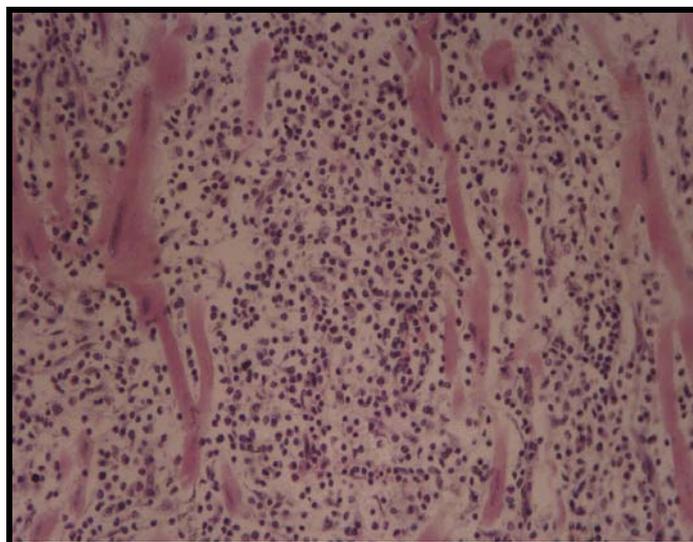


Fig. 28: Bovino. Miocardite crônica ativa, com raros eosinófilos, dissociando as miofibras. HE, 200X.

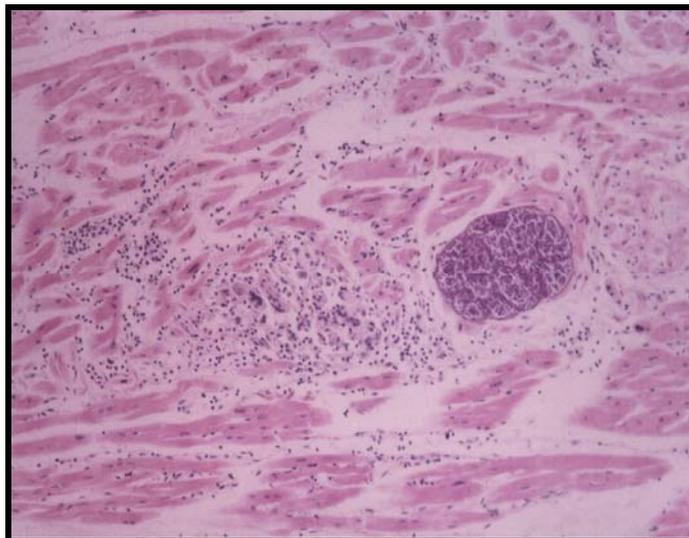


Fig. 29: Bovino – miocárdio. Lesão granulomatosa inespecífica ao lado de cisto de *Sarcocystis* sp. HE, 100X.

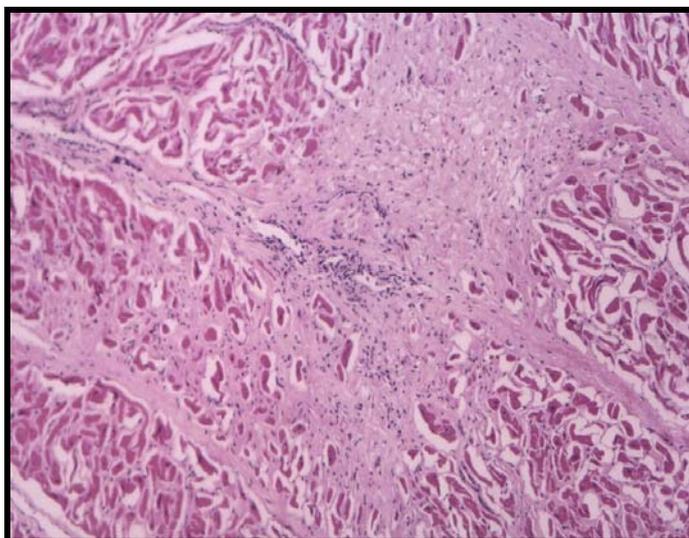


Fig. 30 : Bovino. Miocardite crônica fibrosa com amiotrofia. HE, 200X.

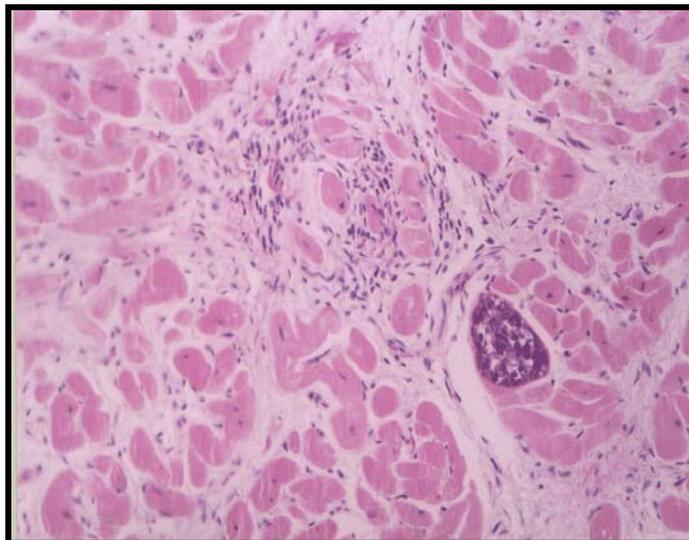


Fig. 31: Bovino – coração. Fibrose com amiotrofia ao lado de um cisto de *Sarcocystis* sp. HE, 100X.

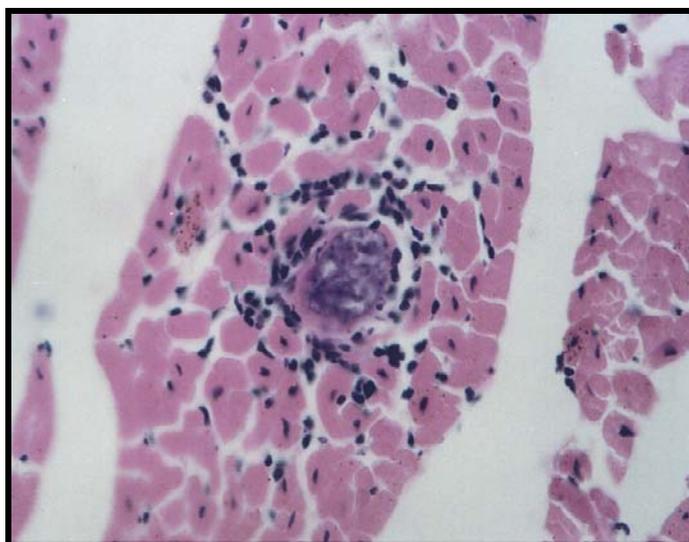


Fig. 32 : Bovino – coração. Cisto de *Sarcocystis* sp. circundado por infiltrado de mononucleares. HE, 200 X.

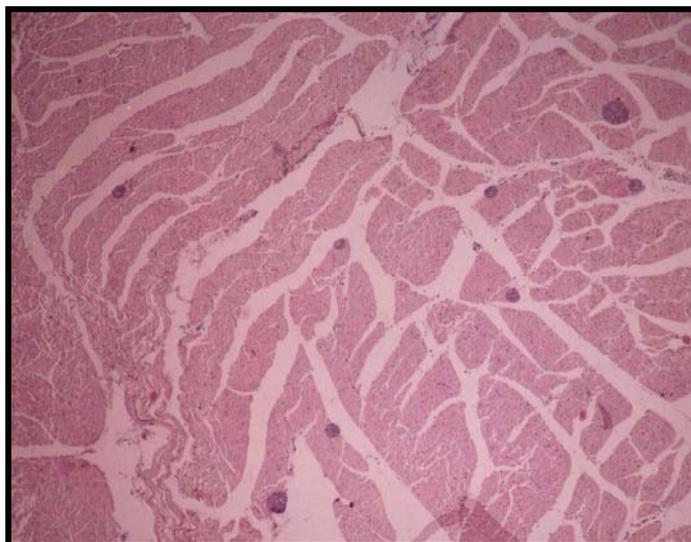


Fig. 33: Bovino – coração. Múltiplos exemplares de *Sarcocystis* sp. nas miofibras. HE, 40 X.

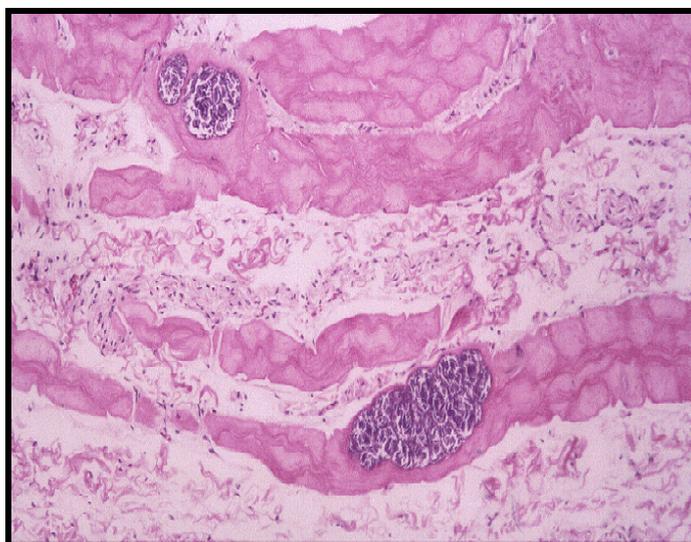


Fig. 34 : Bovino – coração. Cistos de *Sarcocystis* sp nas fibras de Purkinje. HE, 200X.

## 5 DISCUSSÃO

Ao contrário de alguns países, a cisticercose no Brasil constitui um problema de certa gravidade por ser a entidade de maior ocorrência no exame *post mortem* de bovinos, revestindo-se de importância econômica e sanitária.

Vários autores, dentre eles Costa & Brant (1964), Paim (1968), Abdussalam (1974), Dewhirst (1974) e Fukuda (2003) fizeram menção aos prejuízos econômicos inerentes à cisticercose bovina. Contudo, independente do aspecto econômico, cabe ressaltar o caráter zoonótico dessa parasitose, que pode gerar problemas sérios à saúde coletiva em nosso país, principalmente pelas nossas elevadas prevalências, conforme afirmou Santos (1996). O fato de alguns autores não admitirem a infecção do homem pelo *Cysticercus bovis* ou mesmo de não considerarem grave a teníase, pode contribuir na manutenção dos altos percentuais de ocorrência da parasitose, pois este pensamento pode acarretar não só negligências por parte do consumidor, quanto ao não cozimento adequado da carne bovina, mas também das autoridades sanitárias, no tocante à execução de um exame *post mortem* criterioso e minucioso, e médicas, aqui, colaborando com a falta de interesse de uma identificação morfológica segura dos cistos nos casos de cisticercose humana, que tem sido incriminada unicamente pelo *Cysticercus cellulosae* (Pardi *et al.* 2001).

O diagnóstico da cisticercose pode ser subestimado frente à falta de uniformidade nos procedimentos de inspeção, que tem o respaldo da legislação vigente (Pardi, 1996; Pardi *et al.* 2001); pela dificuldade de se atingir, na prática, uma homogeneidade relacionada à habilidade pessoal e ao critério do inspetor veterinário (Paim, 1968), aliado à

forma de infecção leve da zoonose (Paim, 1968; Abdussalam, 1974; McCool, 1979; Santos, 1984; Pugh & Chambers, 1989; Moreira *et al.*, 2001) e à impossibilidade da realização de grande número de incisões nas carcaças e nos órgãos, pela depreciação dos mesmos, conforme determinado pelo artigo 176, parágrafo 5º, inciso 2 do RIISPOA (Brasil, 1997) que diz para ampliar as incisões no miocárdio, desde que já tenha sido identificado o *C. bovis* na cabeça ou língua. Dessa forma, não há garantia de que a totalidade das carcaças infectadas seja impedida de seguir para o consumo humano. Por seu turno, os testes sorológicos, por vezes, apresentam limitações quanto à sensibilidade e especificidade, principalmente em infecções leves ou associadas a outros tipos de cestóides ou trematóides (reação cruzada) (Soulsby, 1974), sendo ainda impraticáveis como método de diagnóstico na rotina de matadouros, devido à complexidade de emprego e motivos de ordem econômica. Desse ponto de vista, a inspeção sanitária torna-se o meio mais prático e adequado para a interrupção do ciclo da parasitose.

Tentando minimizar as falhas no diagnóstico, muitos autores, dentre eles Mann & Mann (1947), Ginsberg (1960), Fewster (1967), Santos (1976), (1984), (1993), Fukuda *et al.* (1998) e Santos (2002), demonstraram a preocupação de testar, empregar e até mesmo sugerir a padronização de técnicas que aumentem a chance de detecção da cisticercose no exame *post mortem*, bem como de definirem a maior distribuição dos cisticercos no corpo do animal, ou seja, os locais de predileção.

Fewster (1967), Santos (1976), Walther & Koske (1980), Villanueva & Peraza (1981), Santos (1984) e (1993), Manhoso (1996) e Santos *et al.* (2001) consideram o coração o local mais freqüentemente infectado. Contudo, constata-se, na literatura, que existem divergências entre autores quanto à localização dos cisticercos. Provavelmente, essa discrepância de opiniões seja fruto de estudos realizados com técnicas diferentes. Santos *et al.* (2001) acreditam que a maior interferência, nesse contexto, esteja relacionada ao tipo de técnica utilizada, pela falta de padronização. Assim, os dados apresentados pelos pesquisadores que têm analisado os registros dos diversos Serviços de inspeção podem ser falhos, subestimados, prejudicando a comparação e a determinação de valores reais.

Considerando-se que cada coração representou um bovino, contrariou-se a assertiva de Francis *et al.* (1979) relativa à inexistência de casos positivos de cisticercose em 7.357

animais em Nova Friburgo/RJ, uma vez que este trabalho detectou uma prevalência de 10% em 240 corações de bovinos, comercializados em açougues da referida cidade. Contudo, cabe lembrar que o percentual real para aquele local geográfico está subestimado, visto que este resultado diz respeito somente ao exame de corações e não ao de carcaças como um todo, conforme demonstraram os dados analisados pelos autores em questão.

As análises incluíram os casos negativos, mas eles não estão expressos nas tabelas.

A prevalência de cisticercose detectada pela técnica do fatiamento foi maior (7,09%) que pela técnica de Santos (1976) (3,76%). Nestes percentuais foram incluídos os corações referentes à ambas as técnicas. Estes resultados demonstram que, aproximadamente, 50% dos corações, se não fossem fatiados, passariam no exame sem serem detectados. Considerando-se a forma de infecção leve observada neste trabalho, esta porcentagem pode ser comparável à citação de Abdussalam (1974) referente à possibilidade de animais infectados poderem passar pelo exame de rotina sem serem detectados. Porém, cabe ressaltar que alguns fatores podem interferir na aplicação da técnica de Santos (1976), tais como a habilidade do examinador e o plano de corte na musculatura cardíaca, particularmente nas etapas c e f. Contudo, em face da não praticidade frente à rotina de inspeção, o fatiamento encontra melhor aplicação em trabalhos de pesquisa, ao passo que a técnica de Santos pode ser realizada habitualmente no exame *post mortem* de bovinos, visto que ela detectou 50% de corações positivos.

A porcentagem de cisticercos (3,35%) detectada pelo emprego da técnica descrita por Santos (1976), sobrepujou as prevalências de 1%, 2,36% e 1,63% obtidas, respectivamente, por Santos (1976), Santos (1993) e Santos (2002). Entretanto, quando procedeu-se ao fatiamento, o percentual aumentou para 7,52%.

Quanto à localização dos cisticercos, Santos (1976) concluiu ser a interna (no miocárdio e sob o endocárdio), a mais freqüente. Em seu estudo observou, ainda, que a prevalência de cistos degenerados foi maior. Santos *et al.* (2001), fazendo uso da mesma técnica, a fim de verificar a distribuição do *C. bovis* no coração, ratificam as observações de Santos (1976) e acrescentam que a ocorrência de cisticercos é maior no coração esquerdo.

De fato, os dados aqui encontrados referentes ao aspecto morfológico e à localização dos cistos concordam com os relatos da literatura. a grande maioria consistiu em cisticercos degenerados, internos (no miocárdio), localizados, principalmente, no coração esquerdo.

O coração pluricisticercósico com 38 cistos não foi incluído nas análises estatísticas, por ter se constituído num caso isolado, não representando a realidade. No entanto, a constatação desta ocorrência foi de extrema importância, pois demonstrou uma falha grave nos procedimentos de inspeção, uma vez que foi observado em coração aberto, ou seja, com cortes de inspeção.

Considerando-se o número total de cisticercos observados no presente trabalho (26), os percentuais correspondentes à condição degenerada (88,46%), com localização interna (96,5%), no coração esquerdo (76,93%), foram maiores que os descritos por Santos *et al.* (2001), respectivamente, a saber: 83,45%, 70,6% e 73,2%. Por outro lado, as porcentagens verificadas, por estes autores, para a condição íntegra (16,55%), localizada externamente (29,4%), no coração direito (26,7%) sobrepujaram às observadas neste estudo que foram, respectivamente, 11,54%, 3,85% e 23,07%.

Com relação ao predomínio da condição degenerada, Mann & Mann (1947) verificaram que o coração é um dos órgãos onde os cisticercos se calcificam mais rapidamente. Em adição, Sterba *et al.* (1979) admitem que a rapidez e a intensidade consideráveis, das reações teciduais ao *C. bovis* no coração, possam influenciar o seu desenvolvimento. Quanto à distribuição dos cisticercos, Slais<sup>2</sup> (1969) e Kearney<sup>3</sup> (1970) apud Santos *et al.* (2001) acreditam que ela possa ser explicada pelas características anatômicas do sistema circulatório.

Não há muita dificuldade para o diagnóstico macroscópico do *C. bovis* vivo (íntegro): o cisto é branco-acinzentado, freqüentemente alongado no sentido das fibras musculares,

---

<sup>2</sup> SLAIS, J. The location of the parasites in muscle cisticercosis. *Folia Parasitol.*, Praha, v.26, n. 1, p. 27-33, 1979.

<sup>3</sup> KEARNEY, A. *Cysticercus bovis* some factors which may influence cyst distribution. *J. Parasit.*, v. 56, p. 183, 1970.

com líquido (às vezes rosado) e um escólex nitidamente visível que pode ser deslocado dentro do cisto, quando pressionado com o dedo (Santos, 1984). Nos cisticercos íntegros, independentemente das preparações histológicas, o escólex desarmado, característico do *C. bovis*, pode ser observado quando comprimido entre lâminas. Este é um método rápido e prático de identificação, que pode ser utilizado em matadouros. Todavia, o diagnóstico da cisticercose pode ser dificultado nos casos em que os metacestóides estejam degenerados (em lesões abscedantes e mineralizadas). Nestes casos, o apoio do exame histopatológico pode ser de grande valia na diferenciação de patologias assemelhadas, como por exemplo lesões provocadas pela migração de larvas de helmintos, que não o cisticerco, e até mesmo a tuberculose, conforme descreveram Monlux & Monlux (1972) e Kelly (1997). Apesar da similaridade microscópica do processo inflamatório crônico concernente à oncocercose e à pentastomíase, o conhecimento de suas distribuições anatômicas, taxa de ocorrência e características macroscópicas podem ser subsídios úteis à diferenciação. O mesmo pode ser dito em relação à tuberculose. Em adição, nas seções histológicas de cisticercos degenerados, apesar da grande alteração dos resquícios parasitários, é possível identificar na massa de detritos estruturas ovóides denominadas corpúsculos calcários, em meio à intensa reação inflamatória granulomatosa. Tais corpúsculos, característicos dos tecidos dos cestóides (Chowdhury *et al.*, 1962), podem fornecer a única evidência de que o espécime encontrado numa amostra de tecido animal seja realmente um cestóide.

Sterba & Dyková (1978) e Sterba *et al.* (1979) identificaram, participando da reação tecidual ao *C. bovis*, dois tipos de necrose com subsequente mineralização, a saber: um do exsudato e, o outro, de fibras colágenas e seus grupos. Este último pode justificar a mineralização de aspecto linear, condizente com a morfologia do tecido conjuntivo, que foi observada em algumas lesões. A mineralização linear, bem como os histiócitos em paliçada (*ibid*) não são descritos na tuberculose e nem tão pouco em lesões por migração de outras larvas de helmintos. Neste caso especificamente, a literatura é muito genérica.

A aplicação da técnica de compressão entre lâminas não foi realizada com os cisticercos degenerados, pois objetivou-se o estudo histológico de identificação do *C. bovis*, bem como das características reacionais teciduais frente a ele. Sendo assim, quanto às características microscópicas das lesões observadas neste trabalho, pode-se dizer que a maioria foi comparável às descrições de Monlux & Monlux (1972) no tocante ao caráter

crônico, com predominância de elementos mononucleares, tais como linfócitos, macrófagos e células gigantes, bem como a amiotrofia por compressão da musculatura circunjacente ao cisto, a mineralização e a substituição da área lesada por tecido conjuntivo (fibroplasia). Algumas observações foram, também, similares às citações de Gibson (1959) e Kelly (1997), excetuando-se a quantidade de eosinófilos, elementos celulares que, de acordo com Barriga (1995), são característicos em muitas infecções helmínticas, particularmente naquelas em que o parasita mantém uma estreita relação com os tecidos do hospedeiro. Aqui, observou-se uma quantidade variada de eosinófilos, sendo predominantemente escassos. Corroborando com os achados de Sterba & Dyková (1978) e Sterba *et al.* (1979), acrescentam-se, ainda, a mineralização na cápsula fibrosa e os histiócitos em paliçada.

Somente duas lesões estiveram em consonância com Santos *et al.* (2001). Acredita-se que a observação dos elementos característicos esteja vinculada ao estágio de evolução do cisticerco, pois, segundo Monlux & Monlux (1972), Sterba & Dyková (1978) e Sterba *et al.* (1979), com a morte do parasita haveria a fagocitose de seus restos por macrófagos, com subsequente fibroplasia. Isso pode explicar a ausência dos corpúsculos calcários na maioria das lesões e, inclusive, a característica granulomatosa inespecífica, rica em tecido fibroso, em algumas delas.

Tendo em vista a cronicidade das lesões deste trabalho, associada à ausência dos corpúsculos calcários, sugere-se que as características salientadas por Sterba & Dyková (1978) e Sterba *et al.* (1979) sejam elementos diferenciais nos casos de cisticercose degenerada.

Segundo Gibson (1959), a possibilidade do *C. bovis* degenerado não ser identificado, principalmente em lesões abscedantes com ausência dos corpúsculos calcários, torna difícil o julgamento e, por conseguinte, o tratamento das carcaças e órgãos com lesões da mesma natureza. Merece menção que o fato de existir um cisticerco degenerado não exclui a chance da carcaça e de outros órgãos apresentarem um cisticerco vivo (Silvermam, 1956; Gibson, 1959; Rodrigues, 1993). Com efeito, dois corações pluricisticercósicos apresentaram cisticercos degenerados e íntegros.

O fato de algumas lesões consideradas como cisticercos íntegros, mas que pela microscopia revelaram ser degenerados e até mesmo granulomas inespecíficos, pode estar relacionado ao modo de conservação (congelamento e descongelamento) dos corações antes da aplicação das técnicas, que pode ter provocado alguma distorção na visualização da exata condição do cisto. A outra possibilidade fundamenta-se na longevidade do cisticerco, que é variável nas diversas espécies animais (Froyd, 1964), podendo o metacestóide, em alguns casos, ter morrido e degenerado precocemente (Daubney apud Froyd, op. cit.) sem evidenciar reação inflamatória evidente.

Jones *et al.* (2000) acrescentam que, apesar das moléstias inflamatórias do miocárdio serem comumente infecciosas, existem relatos cuja patogênese permanece por resolver, como por exemplo, áreas focais de miocardite, necrose e fibrose do miocárdio, que são observadas com frequência, particularmente em animais idosos. Segundo ele, ocasionalmente podem ser observadas cicatrizes de tecido fibroso, que são interpretadas como sendo procedentes de um abscesso ou lesão parasitária curada. De fato, as outras lesões cardíacas observadas aqui, ratificam este comentário, uma vez que consistiram em áreas focais esbranquiçadas no miocárdio, que revelaram ser discretas miocardites inespecíficas multifocais por mononucleares associadas, algumas vezes, à infiltração gordurosa e fibrose. Pereira (1986) também comprovou a infiltração de linfócitos, como pequenos focos localizados no miocárdio. Porém, ao contrário deste autor, no presente trabalho os infiltrados inflamatórios linfocitários foram também observados, por várias vezes, envolvendo os cistos de *Sarcocystis* sp. A esse respeito, Jones *et al* (2000) afirmaram que os sarcocistis são capazes de determinar reação inflamatória quando os cistos se rompem.

Em relação à frequência dos cistos de *Sarcocystis* sp nas miofibras, a literatura tem demonstrado que a prevalência da sarcosporidiose nos bovinos (um de seus hospedeiros intermediários) é muito alta, podendo alcançar taxa superior a 90% (Acha & Szyfres, 1986). De fato, Pereira (1986) registrou, em cortes histológicos de miocárdio, o percentual de 96,9% e, pelo método da digestão, 100% dos miocárdios bovinos estavam afetados. Por sua vez, Carvalho (1993), tendo também utilizado este último método, detectou uma taxa de ocorrência de 98%. De um modo geral, essa informação refere-se à sarcosporidiose muscular sem identificação das espécies, que no caso dos bovinos são o *S. hirsuta* (*S.*

*bovifelis*), o *S.hominis* (*S. bovihominis*) e o *S.cruzi* (*S. bovicanis*), que têm como hospedeiros definitivos, respectivamente, o felino, o homem e o cão (Acha & Szyfres, 1986). Ao contrário de Pereira (1986) e Carvalho (1993), não foi o objetivo deste trabalho a identificação das espécies de *Sarcocystis* sp, mas é válida a sua citação devido ao aspecto zoonótico, extensivo à espécie *S. hominis*, uma vez que os seres humanos podem se infectar através da ingestão de carne mal passada ou crua, que contenha os cistos parasitários (Acha & Szyfres, 1986).

A localização nas fibras de Purkinje tem sido referenciada por alguns autores, tais como Pereira (1986) e Jones *et al.* (1996), porém não se sabe os efeitos imputados à presença desse coccídio no sistema de condução cardíaco (Jones *et al.*, 1996).

## 6 CONCLUSÕES

A prevalência de cisticercose pela técnica do fatiamento (7,09%) foi maior que pela técnica de Santos (1976) (3,76%). Também pelo fatiamento, a maioria dos cisticercos ocorreu no coração esquerdo (76,93%).

O fatiamento é melhor aplicado em trabalhos de pesquisa com o cestóide, ao passo que a técnica de Santos (1976) pode ser preconizada como exame de rotina por todo e qualquer Serviço de Inspeção.

A ocorrência de *Sarcocystis* sp. foi freqüente e discretas miocardites multifocais inespecíficas foram encontradas nas amostras examinadas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDUSSALAM, M. El problema de la teniasis y la cisticercosis. In: REUNIÃO INTERAMERICANA A NÍVEL MINISTERIAL SOBRE EL CONTROL DE LA FIBRE AFTOSA Y OTRAS ZOONOSIS, 7. 1974, Trinidad. *Anais...* Trinidad: OPAS/OMS, 1974.

ABREU, R. L.; SOUSA, M. R. P.; CORREIA, P. G.; MATHIAS, S. P.; LEITE, F. Ocorrência de *Cysticercus sp* em carnes comercializadas no município de Seropédica- RJ. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.15, n.84, p. 21-24, maio, 2001.

ACHA, P. N. & SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2. ed. Washington: OPAS, 1986.

BARRA, A. J. & FERREIRA, C. E. Doenças de bovinos constatadas a nível de matadouro. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 3, n.2, p. 84-86, jun. 1984.

BARRIGA, O. O. The eosinophils in parasitic infections. *Parasitol al Dia*, v. 19, p. 44-56, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Lei 1283 de 18/12/1950, regulamentada pelo decreto 30691 de 20/03/1952 e alterado pelo decreto 1255 de 25/06/1962. Regulamento de Inspeção Industrial e Saniária de Produtos de Origem Animal. RIISPOA,1997

CARMO, R. G.; OLIVEIRA, J. V ; BANDINI, O. R.; CARVALHO, J. O.; LIMA, H. W.; REIS, S. Prevalência de cisticercose bovina no Estado do Mato Grosso do Sul. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.11, n.50, p. 45-50, jul./ago. 1997.

CARVALHO, S. P. Prevalência e identidade de quistos de *Sarcosystis sp.* de bovinos abatidos em Lisboa. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v. 88, n.505, p.36-41, 1993

CHOWDHURY, A. B.; DASGUPTA, B.; RAY, H. N. On the nature and structure of the calcareous corpuscles in *Taenia saginata*. *Parasitology*, v. 52, p.152-157, 1962

COSTA, A. S. & BRANT, P. C. Aspecto econômico da cisticercose bovina. *Arq. Esc. Vet.*, v. 16, p.361-371, 1964.

DADA, B. J. O. Taeniasis, cysticercosis and echinococcosis/hydatidosis in Nigeria: III – prevalence of bovine and porcine cysticercosis and hydatid cyst infection based on joint examination of slaughtered food animals. *Journal of Helminthology*. n 54 p. 293-297, 1980.

DERYLO, A.& SZILMAN, P. Ocurrence of human taeniasis and cysticercosis in pigs and cattle in the Katowice district. *Wiad Parazytol*, v. 41, n. 4, p. 443-454, 1995.

DEWHIRST, L. W. Aspectos parasitologicos y economicos de la cisticercosis em las Americas. In: REUNIÃO INTERAMERICANA A NÍVEL MINISTERIAL SOBRE EL CONTROL DE LA FIBRE AFTOSA Y OTRAS ZOONOSIS, 7. 1974, Trinidad. *Anais...* Trinidad: OPAS/OMS, 1974.

DIAS, R. M. D. S.; SILVA, M. I. P. G.; MANGINI, A. C. S. *et al.* Ocorrência de *Taenia* sp. na população atendida no Laboratório Central Adolfo Lutz, São Paulo, SP, Brasil (1960/1989). *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, v. 33, n.2, p. 147-151, março/abril, 1991.

FERNANDEZ, A. T. & REZENDE, R. C. ocorrência de cisticercose em bovinos abatidos clandestinamente no município de Silva Jardim-RJ. In: CONGRESSO ESTADUAL DE SAÚDE PÚBLICA E ALIMENTOS, 4. 2001, Nova Friburgo. *Anais...* Disponível em: <<http://www.crmvrj.com.br/IVCong/IVCong.htm>> Acesso em: 07 de Março de 2002.

FEWSTER, G. E. The incidence of *Cysticercus bovis* in cattle in Victoria and Tasmania. *Australian Veterinary Journal*. V. 43, p. 450-454, october, 1967

FONSECA, M. A.; DUARTE, L.S.; AMORIM, M & SERRA-FREIRE, N.M. Cisticercose bovina em animais inspecionados em matadouro frigorífico, no município de Três Rios, Rio de Janeiro. In: CONGRESSO ESTADUAL DE SAÚDE PÚBLICA E ALIMENTOS, 4. 2001, Nova Friburgo. *Anais...* Disponível em: <<http://www.crmvrj.com.br/IVCong/IVCong.htm>> Acesso em: 07 de Março de 2002.

FRANCIS M.; MENDONÇA, J. M.; BRITO, D. B.; RODRIGUES, P. C. Cisticercose bovina, suína e humana e suas relações com as tênia humanas. *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro, Biologia*. v.20, p. 1-5, 1979.

FREITAS, J. A. & PALERMO, E. N. Complexo teníase-cisticercose. Avaliação parcial do Estado do Pará. *Braz. Vet. Res. Anim. Sci.* São Paulo, v.33, supl., p. 267-272, 1996.

FROYD, G. The longevity of *Cysticercus bovis* in bovine tissues. *Brit. Vet. J.* v, 120, n. 5, p.205-211, 1964.

FUKUDA, R. T. *Contribuição ao estudo da epidemiologia da cisticercose bovina na região administrativa de Barretos*. Aspectos ambientais e econômicos. 2003. 127f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2003.

FUKUDA, R. T.; SANTOS, I. F.; ANDRADE, C. R. Estudo comparativo entre técnicas de inspeção do diafragma para o diagnóstico da cisticercose bovina. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.12, n.55, p. 51-62, mai./jun. 1998.

GIBSON, T. E. The identification of *Cysticercus bovis*, with special reference to degenerate cysticerci. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, v. 53, p. 25-26, 1959.

GINSBERG, A. The detection of *Cysticercus bovis* in the abattoir. *Vet. Rec.*v. 72, n. 16, p. 310, 1960.

JONES, T. C.; HUNT, R. D. ; KING, N. W. *Veterinary Patology*. 6.ed. Estados Unidos: Williams and Wilkins: A Waverly Company. 1996

JORDÃO, E. Causas de apreensão e destino de carcaças de boi com diferentes idades abatidos em matadouros do Estado de São Paulo. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.3, n.1, p. 44 -58, mar. 1984

KELLY, W. R. The Liver and Biliary Sistem: helmintic infections of liver and bile ducts In: JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C. and PALMER, N. *Pathology of Domestic Animals*. 4. ed. San Diego, Cal.: Academic Press, 1997. V.2, Cap.2, 747 p.

MANHOSO, F. F. R. Prevalência de cisticercose bovina em animais abatidos no município de Tupã, SP (1992-1993). *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.10, n.45, p. 44-47, set./out. 1996.

MANN, I. & MANN, E. The distribution of measles (*Cysticercus bovis*) in African bovine carcasses. *Vet. J.*, v. 105, p. 239-251, 1947.

MARTIN, S. W.; MEEK, A. H.; WILLEBERG, P. *Veterinary epidemiology: principles and methods*. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1987. 343 p.

McCOOL, C. J. Distribution os *Cysticercus bovis* in lightly infected young cattle. *Australian Veterinary Journal*. v. 55, p.214-216, may, 1979

McGAVIN, M. D. Músculos. In: CARLTON, W. W.; McGAVIN, M. D. *Patologia Veterinária Especial de Thomson*. 2.ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 672 p.

MELLO, M. R. & CARVALHO, J. B. Cisticercose em bovinos abatidos no matadouro de Paracambi, Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*. V. 4, n. 2, p.35-37, abr./jun. 1981.

MONLUX, S. W. & MONLUX, A. W. *Atlas of meat inspection pathology*. Washington: United States Department of Agriculture, May, 1972.

MOREIRA, M. D.; REIS, D. O .; ALMEIDA, L. A .;SANTOS, W. L. M. Zoonoses reemergentes: a cisticercose bovina em matadouros de Uberlândia, MG. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.15, n.85, p. 16-19, jun. 2001.

MOREIRA, M. D.; ALMEIDA, L. P.; REIS, D. O.; SANTOS, W. L. M. Cisticercose bovina: um estudo com bovinos abatidos em matadouro municipal de Uberlândia, MG. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.16, n.100, p. 37-41, set. 2002.

PAIM, G. V. *Perdas econômicas devido à cisticercose animal (dados relativos ao Estado de São Paulo, Brasil)*. São Paulo, 1968. 77 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1968

PARDI, M. C. *Memória da inspeção sanitária e industrial de produtos de origem animal no Brasil: o serviço de inspeção federal – SIF*. Brasília: Columbia, 1996. 165p. Tomo 1.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. *Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne*. 2.ed. Goiânia: Ed. da U.F.G., 2001. V.1, 623p.

PEREIRA, A. B. L. *Sarcosporidiose em bovinos abatidos em Londrina (PR): I – aspectos epidemiológicos, parasitológicos e anatomopatológicos; II – Viabilidade do *S. cruzi* Hasselmann, 1926, em corações frescos e congelados de bovinos*. Niterói, 1986. 89 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 1986.

PUGH, K. E. & CHAMBERS, P. G. Observations on *Cysticercus bovis* in slaughter cattle in the Matabeleland province of Zimbabwe. *Veterinary Record*. V. 125, p. 480-484, 1989.

REIS, D. O.; MUNDIM, M. J. S.; CABRAL, D. D.; COSTA-CRUZ, J. M. Cisticercose bovina: 15 anos de ocorrência em animais abatidos em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. – 1979 a 1993. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.10, n.43, p. 33-35, mai./jun. 1996.

REIS, D. O. & RAGHIANTE, F. Cisticercose bovina: tendência da doença em animais abatidos em um frigorífico de Uberlândia, MG, sob inspeção federal, 1994-1998. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.14, n.70, p. 20-22, março, 2000

RODRIGUES, L. V. C. Inspeção sanitária e critério de julgamento da coisticercose bovina calcificada. Infecção leve. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 23, n. 3, p. 339 – 344, 1993.

SANTOS, I. F. *Nova técnica de exame do coração na rotina de inspeção da cisticercose bovina*. 1976. 48 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 1976

\_\_\_\_\_. *Diagnóstico da cisticercose bovina em matadouros: novas técnicas de exame de esôfago e diafragma*. 1984. 127 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 1984.

\_\_\_\_\_. *Um modelo de inspeção para a detecção da cisticercose muscular bovina em matadouros*. 1993. 73 f. Tese (Concurso para Professor Titular) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 1993

\_\_\_\_\_. O *Cysticercus bovis* (forma larvar da *Taenia saginata*) pode infectar o homem? *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.10, n.44, p. 13-14, 1996.

SANTOS, I. F.; MANO, S. B.; TORTELLY, R.; SANTOS, M. L. S.; SILVA, D. A. S. Estudo da localização do *Cysticercus bovis* em corações de bovinos abatidos sob inspeção. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.15, n.89, p. 37-44, 2001.

SANTOS, R. E. V. *Exame post mortem pela técnica de Santos, no estudo da prevalência da cisticercose bovina em matadouros do Estado do Rio de Janeiro, comparada à utilizada pelo serviço de inspeção estadual*. 2002. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense Niterói, 2002.

SILVERMAN, P. H. “Predilection sites” for *Cysticercus bovis* in cattle. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. V.50, n.1, p.7, jan. 1956.

SOULSBY, E. J. L. Teniasis y cisticercosis: el problema em el viejo mundo. In: REUNIÃO INTERAMERICANA A NÍVEL MINISTERIAL SOBRE EL CONTROL DE LA FIBRE AFTOSA Y OTRAS ZOONOSIS, 7. 1974, Trinidad. *Anais...* Trinidad: OPAS/OMS, 1974.

SOUZA, R. M.; ANTUNES, C. F.; GUATIMOSIM, C. B. *et al.* A importância do serviço de inspeção federal na vigilância sanitária de alimentos – cisticercose bovina. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.11, n.48, p. 19-21, 1997.

STERBA, J. & DYKOVÁ, I. Tissue reaction of the skeletal muscles of cattle both to a spontaneous and experimental infection with *Cysticercus bovis*. *Folia Parasitologica (Praha)*, v. 25, p. 347-354, 1978.

STERBA, J.; DYKOVÁ, I.; MACHNICKA, B. Tissue reaction in the heart of cattle with a spontaneous and artificial *Cysticercus bovis* infection. *Folia Parasitologica (Praha)*, v. 26, p. 27-33, 1979.

UNGAR, M. L. & GERMANO, P. M. L. Prevalência da cisticercose bovina no Estado de São Paulo (Brasil). *Rev. Saúde Públ.*, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 167 – 172, 1992.

VILLANUEVA, J. H. & PERAZA, J. H. Incidencia y localizacion de *Cysticercus* em bovinos sacrificados. *Cienc. Tec. Agric. Veterinaria*, v.3, n. 2, p.55-66, septiembre, 1981.

WALTHER, M & KOSKE, J. K. *Taenia saginata* cysticercosis: a comparison of routine meat inspection and carcase dissection results in calves. *The Veterinary Record* . v.106, n. 17, p.401-402, mai., 1980.