

# "SARCOCISTOSE EM BOVINOS ABATIDOS EM LONDRINA – PARANÁ"

ADEMIR BENEDITO DA LUZ PEREIRA<sup>a</sup>  
EULÓGIO CARLOS QUEIRÓZ DE CARVALHO<sup>b</sup>

## RESUMO

Estudou-se a frequência de *Sarcocystis* em corações de 130 bovinos abatidos em matadouro em Londrina - PR. As amostras de miocárdio foram examinadas após digestão em solução de pepsina e cortes histológicos corados pela Hematoxilina – Eosina. O exame após digestão em solução de pepsina revelou a presença de *Sarcocystis* na forma de bradizoítas ( $\bar{X} = 13,3 \times 4,1 \mu m$ ), nos 130 (100%) animais examinados. Nos cortes histológicos detectou-se a presença de cistos de *Sarcocystis* em 126 (96,9%) animais, cistos estes de parede lisa e delgada ( $< 0,8 \mu m$ ) identificados como pertencentes a espécie *S. cruzi*. Não se registrou a presença em nenhuma das amostras das espécies *S. hirsuta* e *S. hominis*. Os cistos observados foram sempre microscópicos ( $\bar{X} = 127,3 \times 44,2 \mu m$ ) e não apresentaram reações inflamatórias ao seu redor, detectou-se apenas a presença de focos de leves infiltrações de mononucleares em 28 (22,5%) animais.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Sarcocystis cruzi*; Sarcocistose bovina; Coração.

## 1 – INTRODUÇÃO

Os protozoários do gênero *Sarcocystis* são encontrados comumente na forma de cistos parasitando a musculatura estriada de mamíferos domésticos (bovinos, ovinos, suínos, caprinos, bubalinos e eqüinos) e em várias espécies de mamíferos silvestres, aves, peixes e répteis (LEVINE & TADROS, 1980).

Estes parasitas são coccídios de ciclo heteroxeno, cujos hospedeiros definitivos são animais carnívoros, nos quais se desenvolve a fase sexuada com a formação de gametas, oocistos e esporocistos na lâmina própria do intestino delgado após a ingestão de cistos maduros presentes na musculatura dos hospedeiros intermediários. Nestes últimos, geralmente animais herbívoros, ocorre a fase assexuada (esquizontes e cistos) quando ingerem os esporocistos eliminados nas fezes dos hospedeiros definitivos (DUBEY & FAYER, 1983).

Os bovinos atuam com hospedeiros intermediários de três diferentes espécies de *Sarcocystis*: *S. cruzi*, *S. hirsuta* e *S. hominis* em que os hospedeiros definitivos são respectivamente os caninos, felinos e primatas (LEVINE & TADROS, 1980).

Os *Sarcocystis* foram considerados durante muito tempo como organismos apatogênicos encontrados ocasionalmente em exames histológicos da musculatura estriada de bovinos porém, em estudos recentes o *S. cruzi* revelou-se altamente patogênico para esta espécie animal. Inoculações experimentais com esporocistos provenientes de

fezes de cães determinam em bezerros doença aguda e severa mostrando anorexia, inapetência, piroxia, perda de peso, caquexia, anemia e morte (FAYER & JOHNSON, 1973; 1974; JOHNSON et alii, 1975; FRELIER & LEWIS, 1984). Em vacas estas experimentações levam a aborto, queda na produção leiteira e até mesmo a morte (FAYER et alii, 1976; 1983).

Em condições naturais a sarcocistose bovina tem sido constatada em várias ocasiões causando também quadro clínico agudo e severo com casos de óbitos e abortos (MEADS, 1976; SCHIMTS & WOLF, 1977; FRELIER et alii, 1979; LANDSWERK, 1979; GILES et alii, 1980; DUBEY & BERGERON, 1982 e FOREYT et alii, 1986).

As pesquisas realizadas em vários países com a finalidade de se estimar a frequência de *Sarcocystis* em bovinos apresentam taxas bastante elevadas, sendo comum os relatos que mostram taxas variando entre 90 a 100% de animais parasitados (GARRO et alii, 1971; GODOY et alii, 1977; BATBERG & LANDSWERK, 1980; GOMES & LIMA, 1982 e NISHIKAWA et alii, 1984).

Considerando a ampla disseminação destes parasitas, sua patogenicidade para bovinos e a escassez de dados bibliográficos na literatura nacional delineou-se o presente trabalho com os seguintes objetivos: Conhecer a frequência e identificar as espécies de *Sarcocystis* que acometem os bovinos no estado do Paraná e sua relação com possíveis lesões ou reações inflamatórias macro ou microscópicas em miocárdio na tentativa de contribuir para um melhor conhecimento da sarcocistose nestes animais.

<sup>a</sup>. Departamento de Medicina Vet. Prev. Pat. Animal e Zootecnia – CCA/Universidade Estadual de Londrina.

<sup>b</sup>. Departamento de Patologia e Apoio Clínico – Universidade Federal Fluminense.

\* Parte integrante de tese de mestrado apresentada à Universidade Federal Fluminense.



## 2 – MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 – Colheita do Material

A colheita da amostra estudada foi realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 1983. O material utilizado para estudos consistiu de corações de 130 bovinos clinicamente saudáveis, 71 machos e 59 fêmeas, procedentes de vários municípios do Paraná abatidos em matadouro-frigorífico em regime de inspeção permanente da SIPA-MA, localizado em Londrina - PR.

Os corações foram examinados visualmente e tomou-se de cada um deles uma porção de aproximadamente 150 gramas colhendo-se apenas a metade interna da parede do miocárdio afim de não tirar a boa apresentação da peça e torná-la sem valor comercial.

De cada porção foi retirado um fragmento medindo 1 x 1 x 0,5cm, fixado em formol salina neutro 10% e destinado ao exame histológico. O restante era colocado em saco plástico e levado em seguida para o Laboratório de Parasitologia Veterinária e Moléstias Parasitárias da Universidade Estadual de Londrina onde se procedia o exame microscópico após digestão em solução de pepsina.

### 2.2 – Exame microscópico após digestão em solução de Pepsina

O material a ser examinado era triturado em liquidificador até obter consistência pastosa, a seguir procedia-se a digestão em solução de pepsina\* segundo a técnica de JACOBS & MELTON (1957), modificada por COLLINS et alii (1980), utilizando-se 20g do material para 100ml de solução

Após a homogeneização com o auxílio de um bastão de vidro a mistura era levada a estufa sob agitação conti-

nua por agitador magnético durante 20 minutos à 40°C. O material digerido era filtrado através de gaze dobrada em quatro partes e centrifugado a 2000 rpm por 5 minutos o sobrenadante era descartado e o sedimento ressuspenso em solução fisiológica, repetindo-se esta operação por duas vezes. Uma gota do sedimento, colocada entre lâmina e lamínula, era examinada ao microscópio óptico (Obj. 40x) afim de detectar a presença de bradizoítas de *Sarcocystis* e estudar suas características morfológicas e dimensionais.

### 2.3 – Exames histológicos

As preparações histológicas foram realizadas no Laboratório de Anatomia Patológica Veterinária do Departamento de Patologia e Apoio Clínico da Universidade Federal Fluminense.

Os fragmentos fixados em formol salina neutro foram incluídos em parafina, cortados em microtomo com espessura de 5µm e corados por Hematoxilina-Eosina.

Em cada lâmina preparou-se dois cortes realizados em diferentes profundidades de cada um dos fragmentos. Tais preparações foram examinadas ao microscópio óptico com o objetivo de verificar a presença de cistos de *Sarcocystis* estudar suas características morfológicas, dimensionais e identificar as espécies baseando-se na estrutura e espessura da parede dos cistos conforme estabelecido por GESTRICH et alii (1975a). As mensurações foram feitas através de lente ocular micrométrica "NIKKON".

## 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos exames após digestão péptica e exames histológicos para avaliação da frequência de *Sarcocystis* em bovinos são abordados na Tabela I.

TABELA I – FREQUÊNCIA DE *SARCOCYSTIS* SP DE ACORDO COM A PROCEDÊNCIA E MÉTODOS DE EXAME UTILIZADOS EM BOVINOS ABATIDOS EM LONDRINA – PR., JANEIRO/FEVEREIRO 1983

PROCEDÊNCIA DOS ANIMAIS	ANIMAIS EXAMINADOS Nº	ANIMAIS EXAME APÓS DIGESTÃO PÉPTICA		POSITIVOS EXAME HISTOLÓGICO	
		Nº	%	Nº	%
Congoinhas (PR)	12	12	100	12	100
Cornélio Procópio (PR)	11	11	100	9	81,8
Foz do Iguaçu (PR)	16	16	100	16	100
Londrina (PR)	11	11	100	11	100
Maria Helena (PR)	12	12	100	12	100
Marumbi (PR)	12	12	100	12	100
N. Sra. das Graças (PR)	12	12	100	11	91,6
Porecatu (PR)	12	12	100	12	100
Sto. Antonio da Platina (PR)	13	13	100	13	100
Umuarama (PR)	19	19	100	18	94,7
<b>T O T A L</b>	<b>130</b>	<b>130</b>	<b>100</b>	<b>126</b>	<b>96,9</b>

\* Pepsina (10000 E/g) ..... 1,3g.  
 NaCl ..... 2,5g.  
 HCl ..... 3,5ml.  
 H<sub>2</sub>O destilada ..... 500,0ml



Como pode se observar, o exame após digestão péptica do miocárdio de 130 bovinos, revelou a presença de *Sarcocystis* sob a forma de bradizoítas em todas as amostras examinadas, correspondendo a uma frequência de 100%. No exame dos cortes histológicos detectou-se a presença de cistos de *Sarcocystis* em 126 (96,9%) animais.

Esta frequência extremamente elevada de bovinos acometidos por *Sarcocystis* em nosso meio é semelhante àquelas verificadas em outros países por vários pesquisadores. Taxas acima de 90% foram encontradas em Moçambique (FERREIRA, 1969a), na Espanha (GARRO et alii, 1971), no México (PEZZAT, 1971), no Sri Lanka (SENEVIRATNA et alii, 1975a), na Itália (ARRU & COSSEDU, 1976), na Venezuela (GODOY et alii, 1977) na Índia (PRASAD & JORGENSEN, 1978), na Alemanha (BOCH & ERBER, 1981), na Tchecoslováquia (CERNÁ & MERHAUTOVÁ, 1981), conforme demonstra Quadro I. Taxas variando entre 50 e 90% de animais com *Sarcocystis* foram relatadas no México (ALCOCER, 1973), na Itália (PESINO et alii, 1974), na Austrália (MUNDAY, 1975), nos Estados Unidos (SENEVIRATNA et alii, 1975b), na Alemanha (DROST & BRACKMANN, 1978), na Noruega (BRATBERG & LANDSWERK, 1980) e na Índia (JUYAL et alii, 1982).

No Brasil, as pesquisas realizadas em Minas Gerais (GOMES & LIMA, 1982), São Paulo (BARCI et alii, 1982) e Rio Grande do Sul (NISHIKAWA, 1984) denunciam a alta frequência com que o *Sarcocystis* acomete os bovinos tendo em vista que estes autores encontraram, respectivamente, taxas de infecção da ordem de 95,8%, 97,3% e 100% ratificando assim os resultados aqui consignados. Taxa menos elevada foi encontrada por SANTURIO et alii (1982), que ao examinarem cortes histológicos do músculo cardíaco de 100 bovinos abatidos no Rio Grande do Sul, defrontaram-se com 41% de animais positivos para *Sarcocystis*.

Segundo GESTRICH et alii (1975a), GESTRICH et alii (1975b), MELHORN et alii (1975a), MELHORN et alii (1975b), os bovinos podem apresentar em sua musculatura 2 diferentes tipos de cistos quando vistos ao microscópio óptico. De acordo com estes autores a espécie *S. cruzi* (ciclo cão-bovino) apresenta cistos de parede lisa e delgada medindo menos de 1  $\mu$ m de espessura. Já as espécies *S. hirsuta* (ciclo gato-bovino) e *S. hominis* (ciclo homem-bovino) mostram cistos de paredes espessas com respectivamente 5,4 e 6,9  $\mu$ m, estriadas radialmente, o que lhes confere aspecto de paliçada. No presente trabalho o estudo e a mensuração das paredes císticas revelou somente cistos de parede lisa e delgada com espessura

QUADRO I - FREQUENCIA DE *SARCOCYSTIS* SP EM BOVINOS

AUTOR/ANO	PAÍS	ÓRGÃO (S) EXAMINADO (S)	MÉTODO (S) DE EXAME (S)	Nº DE ANIMAIS EXAMINADOS	ANIMAIS POSITIVO ( % )
FERREIRA (1969a)	Moçambique	coração	histologia	100	91,0
GARRO et alii (1971)	Espanha	diafragma	digestão péptica	150	96,6
PEZZAT (1971)	México	coração	histologia	100	94,0
ALCOCER (1973)	México	músc. esquelético	histologia	25	68,0
PESINO et alii (1974)	Itália	vários*	histologia	300	78,0
MUNDAY (1975)	Austrália	esôfago	histologia	150(vitelos) 93(adultos)	42,5 53,8
SENEVIRATNA et alii (1975b)	E.U.A.	esôfago	histologia e digestão péptica	100(adultos) 55(bezerros)	62,0 0,0
SENEVIRATNA et alii (1975a)	Sri Lanka	esôfago	digestão péptica	118	93,3
ARRU & COSSEDU (1976)	Itália	esôfago	digestão péptica	323	90,0
GODOY et alii (1977)	Venezuela	coração	impressão em lâmina e histologia	630	92,8
DROST & BRACKMANN (1978)	Alemanha	músc. esquelético	triquinoscopia	567(vacas) 250(novilhas) 183(touros)	88,3 58,0 67,7
PRASAD & JORGENSEN (1978)	Índia	vários**	digestão péptica	19	100,0
BRATBERS & LANDSWERK (1980)	Noruega	coração	histologia	79	81,0
BOCH & ERBER (1981)	Alemanha	vários***	triquinoscopia e digestão péptica	1020	98,7
CERNÁ & MERHAUTOVÁ (1981)	Tchecoslováquia	esôfago	a fresco	154	94,0
BARCI et alii (1982)	Brasil (S.P.)	coração	a fresco e dig. péptica	250	97,3
GOMES & LIMA (1982a)	Brasil (M.G.)	vários****	a fresco, dig. péptica e histologia	168	95,8
JUYAL et alii (1982)	Índia	músc. esquelético	digestão péptica	628	71,5
SANTURIO et alii (1982)	Brasil (R.S.)	coração	histologia	100	41,0
NISHIKAWA et alii (1984)	Brasil (R.S.)	coração	microscopia	235	100,0

\* esôfago, diafragma, masseter, miocárdio e músculo esquelético

\*\* esôfago, coração, linfonodos, língua e músculo esquelético

\*\*\* língua, diafragma e esôfago

\*\*\*\* esôfago, língua, diafragma e coração



sempre inferior a  $0,8\mu\text{m}$ , o que permitiu classificá-los como pertencentes a espécie *S. cruzi*. Em nenhuma das amostras registrou-se a ocorrência de cistos de parede espessa estriada radialmente. Após a identificação das espécies verificou-se frequência de 100% de *S. cruzi* e 0,0% de *S. hirsuta* e *S. hominis*.

Segundo MARCUS (1981), a frequência em bovinos da espécie de *Sarcocystis* com ciclo cão-bovino, é virtualmente de 100% em animais abatidos em matadouros da África do Sul. Resultado semelhante foi obtido por JUYAL et alii (1982) que examinando a musculatura ocular de 628 bovinos abatidos para consumo encontraram 449 (71,5%) animais com *Sarcocystis*, todos eles acometidos somente pela espécie *S. cruzi*.

Considerando outras informações da literatura a respeito da frequência das espécies de *Sarcocystis* em bovinos, verificou-se a predominância da espécie *S. cruzi* sobre as outras. Assim, BRATBERG & LANDSWERK (1980) encontraram em bovinos na Noruega, frequência de 81% de *S. cruzi* com 5% de infecções mistas com *S. hirsuta* e/ou *S. hominis*. Na Tchecoslováquia, CERNÁ & MERHAUTOVÁ (1981) identificaram entre 43 bovinos positivos para *Sarcocystis* cistos de *S. cruzi* em 26 animais, *S. hirsuta* em 20 e *S. hominis* em 7, com a ocorrência de infecções mistas em alguns deles. Na Alemanha, BOCH & ERBER (1981) verificaram em bovinos, incluindo-se infecções mistas, frequência de 65,6% de *S. cruzi*, 63,6% de *S. hominis* e 34,5% de *S. hirsuta*. No Brasil, estudos realizados por GOMES & LIMA (1982) em bovinos de Minas Gerais, mostraram o *S. cruzi* como espécie mais frequente acometendo 66,9% dos animais. O *S. hirsuta* e *S. hominis* apareceram com frequências mais baixas 8,0% e 3,6% respectivamente. Estes autores sugerem que o baixo índice de infecção para *S. hominis* e *S. hirsuta* deva-se provavelmente a pequena taxa de infecção dos hospedeiros definitivos, homem e gato, e das poucas possibilidades do bovino se infectar com as fezes destes animais considerando-se o manejo e o tipo de exploração existente nas áreas de Minas Gerais. Estas afirmações embora carecendo de maiores estudos para comprovação, provavelmente poderiam explicar a ausência de *S. hirsuta* e *S. hominis* verificada neste trabalho, já que todos os animais examinados eram oriundos de municípios do Paraná onde predominam as criações extensivas.

No exame após digestão péptica, os bradizoitas observados apresentavam-se isolados ou em grupos, eram incolores, ligeiramente curvados, alguns em forma de crescente outros com a forma de pequenas bananas, tendo uma das extremidades afilada e a outra arredondada. Em seu interior pode se observar um vacúolo grande, claro quase sempre localizado próximo a extremidade arredondada naqueles com forma de banana (Figura I).

A mensuração de 50 bradizoitas mostrou dimensões variando entre  $16-11,2 \times 4,8-3,2\mu\text{m}$  e média de  $13,3 \times 4,1\mu\text{m}$ . As características observadas principalmente quanto a forma destes organismos, eram similares a aquelas descritas por SANTOS (1960), PEZZAT (1971), DUBEY (1976), GODOY et alii (1977); LEVINE (1977) e JUYAL et alii (1982). Assim como as dimensões encontradas concordam

com as relatadas por DUBEY (1976), GODOY et alii (1977) BOX & McGUINNESS (1978) e JUYAL et alii (1982) não deixando dúvida quanto a natureza sarcosporidiana destes achados.

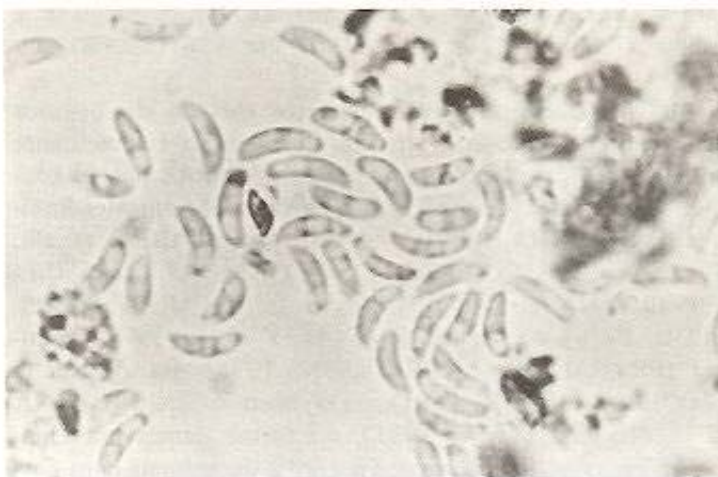


FIGURA I – Fotomicrografia de bradizoitas de *Sarcocystis* sp isolados de miocárdio bovino após digestão em solução de pepsina (1100x)

O exame dos cortes histológicos do miocárdio mostrou no interior das fibras musculares cistos de *Sarcocystis* alongados e cilíndricos, alguns deles ovais, paralelos ao eixo axial das fibras quando seccionados longitudinalmente. Em secções transversais apresentavam-se como formas arredondadas circundadas pela fibra muscular. (Figura II)



FIGURA II – Fotomicrografia de miocárdio bovino com cisto de *Sarcocystis cruzi* em corte longitudinal, Hematoxilina-eosina. (320x)

Os cistos eram sempre microscópicos e a mensuração de 50 deles mostrou dimensões variando entre  $244 - 72 \times 70-26\mu\text{m}$  e média de  $127,3 \times 44,2\mu\text{m}$ . Tais dimensões são concordantes com as estabelecidas por FERREIRA (1969b), FAYER & JOHNSON (1974), GODOY et alii (1977), SRIVASTAVA et alii (1977), OGASSAWARA et alii (1978) e BRATBERG & LANDSWERK (1980). Contudo, convém salientar as observações de SENEVIRATNA et alii (1975a) que ao examinarem a carcaça de 118 bovinos encontraram 8 (6,8%) animais com cistos macroscópicos de *Sarcocystis*, distribuídos regularmente sobre a musculatura como pequenas listras brancas, com a mesma direção das fibras musculares, medindo  $2 - 15\text{mm}$  de comprimento por  $0,5 - 3\text{mm}$  de largura, com o formato de fuso



e a porção central mais larga. Por sua vez JUYAL et alii (1982), constatou cistos macroscópicos de *S. cruzi* na musculatura ocular de 9(1,4%) bovinos dentre 628 animais examinados.

No momento da colheita das amostras estudadas, os corações foram examinados visualmente e em nenhum deles se constatou qualquer alteração ou lesão macroscópica, coincidindo com os relatos de FERREIRA (1969a), PEZZAT (1971), e BRATBERG & LANDSWERK (1980) embora 91%, 94% e 81%, respectivamente dos animais por eles examinados apresentassem cistos no miocárdio. Entretanto, de acordo com PANETTA (1977) quando os parasitas sofrem precipitações calcáreas podem ser facilmente distinguidos como minúsculos pontos brancos sobre as regiões invadidas, geralmente esôfago, músculos da língua e faringe dos bovinos.

A análise histopatológica do miocárdio revelou a presença de cistos íntegros sem quaisquer sinais de degeneração ou morte, concordando com FERREIRA (1969a). Os tecidos circunvizinhos aos cistos não mostraram indícios de reações inflamatórias com as fibras cardíacas apresentando-se intactas. Resultados semelhantes foram obtidos por GODOY et alii (1977) e SRIVASTAVA et alii (1977), que relatam a completa ausência de inflamações nos arredores de cistos de *Sarcocystis* presentes em miocárdio de bovinos. Porém, PEZZAT (1971), afirma ter encontrado infiltração linfocitária ao redor de cistos do parasita, no miocárdio de 3 bovinos dentre 94 animais com *Sarcocystis*.

Segundo BRATBERG & LANDSWERK (1980), cistos intactos geralmente não apresentam ao seu redor reações inflamatórias. No entanto com a degeneração da parede cística ou do cistos, estes são rodeados por coleções de células inflamatórias. De acordo com DUBEY & FAYER (1983) a ruptura dos cistos é seguida de reações inflamatórias granulomatosas epiteloídes.

Neste estudo, observou-se apenas a presença de leve infiltração de mononuclear (linfócitos) do miocárdio. Tais infiltrações mostravam-se como pequenos focos localizados em sua maioria entre as fibras cardíacas e em alguns casos em regiões perivascularares sem guardar qualquer relação com a localização dos cistos (Figura III). Sendo encontradas em 28(22,2%) animais dentre os 126 que apresentaram cistos nos cortes histológicos. Alterações similares foram encontradas miocárdio de bovinos por PEZZAT (1971) e BRATBERG & LANDSWERK (1980), respectivamente, em 30,8% e 37,5% de animais acometidos por *Sarcocystis*.

Segundo estes autores não é possível afirmar que as reações tissulares tenham relação com a parasitose.



FIGURA III – Fotomicrografia de miocárdio bovino com infiltrado mononuclear intersticial nas proximidades de um cisto de *S. cruzi*. Hematoxilina-eosina (320x)

Na sarcocistose induzida experimentalmente, JOHNSON et alii (1975) relatam a ocorrência de moderadas a severas infiltrações por mononucleares em coração de bovinos entre 26 a 54 dias após a inoculação. LANDSWERK (1979) observou em miocárdio de bovinos a ocorrência de infiltrações focais por células mononucleares acompanhadas de cistos imaturos e maduros de *Sarcocystis*. De acordo com DUBEY & FAYER (1983) na sarcocistose geralmente as reações inflamatórias aparecem com o rompimento dos esquizontes de segunda geração nos tecidos, e cessam quando o parasita se encista nos músculos e se torna maduro. Estas afirmações explicam a ausência de maiores alterações ou reações inflamatórias a nível do miocárdio dos animais examinados neste trabalho, pois os cistos encontrados foram todos classificados como maduros caracterizando-se a fase crônica da parasitose.

#### 4 – CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos pode-se concluir que o *Sarcocystis cruzi* encontra-se disseminado entre os bovinos apresentando-se sempre com dimensões microscópicas sem causar lesões ou reações significativas no estágio em que foi descrito. Os autores sugerem que novos estudos devam ser realizados com a finalidade de se avaliar numa amplitude maior a importância da presença deste parasita e suas conseqüências sobre o rebanho bovino nacional.

#### ABSTRACT

The occurrence of *Sarcocystis* in the hearts of 130 zebu was studied in a slaughter house in Londrina - Pr. The myocardium of the samples were examined after digestion in a pepsin solution and staining of histological sections with Hematoxylin-Eosin. The examination after digestion in pepsin solution revealed the presence of *Sarcocystis* sp as bradizoites ( $\bar{X} = 13.3 \times 4.1 \mu m$ ) in all the samples. Histological examination detected the cyst in 126 (96,9%) animals with characteristics smooth and thin walls ( $< 8 \mu m$ ) of the species *S. cruzi*. None of the samples showed the presence of *S. hirsuta* and *S. hominis*. The cysts were always microscopic ( $\bar{X} = 127.3 \times 44.2 \mu m$ ). The cysts did not show inflammatory reactions around them but slight infiltration of interstitial mononuclear cells was noted in 28 (22,2%) animals.

KEY WORDS: *Sarcocystis cruzi*; Bovine sarcocystosis; Heart.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – ALCOCER, J.P. Incidência de *Sarcocystis* spp. em bovinos neonatos. *Veterinária*, 4(1): 127-130, 1973.
- 2 – ARRU, E. & COSEDDU, A.M. Diffusione e distribuzione dei Sarcosporidi negli animali da macello in Sardegna. *Clínica Veterinária*, 99: 322-327, 1976.
- 3 – BARCI, L.A.G.; AMARAL, V.; RINALDI, C.A.; SPÓSITO FILHO, E.; REBOUÇAS, M.M. Prevalência da Sarcocistose bovina no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 18., Balneário Camboriú, 1982. *Anais. Balneário Camboriú*, 1982. p. 188 (resumo).
- 4 – BOCH, J. & ERBER, M. Prevalence, economic and hygienic importance of *Sarcocystis* spp. of cattle, sheep and pigs. *Fleischwirtschaft*, 61(3): 427-431, 1981.
- 5 – BOX, E.D. & McGUINNESS, T.B. *Sarcocystis* in beef from retail outlets demonstrated by digestion technique. *Journal of Parasitology*, 64(1): 161-162, 1978.
- 6 – BRATBERG, B. & LANDSWERK, T. Sarcocystis infection and myocardial pathological changes in cattle from south-eastern Norway. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 21(3): 395-401, 1980.
- 7 – CERNÁ, Z. & MERHAUTOVÁ, V. Sarcocystosis in cattle and sheep at Prague abattoir. *Folia Parasitologica*, 28(2): 125-129, 1981.
- 8 – COLLINS, G.H.; CHARLESTON, W.A.G.; WIENS, B.G. Studies on *Sarcocystis* specie VI: A comparison of three methods for the detection of *Sarcocystis* species in muscle. *New Zealand Veterinary Journal*, 28(9): 173, 1980.
- 9 – DROST, S. & BRACKMANN, H. Incidence of sarcosporidiasis in cattle an emergency slaughterhouse. *Monatshfte für Veterinarmedizin*, 33(5): 175-178, 1978.
- 10 – DUBEY, J.P. A review of *Sarcocystis* of domestic animals and of other coccidia of cats and dogs. *Journal of The American Veterinary Medical Association*, 169(10): 1061-1078, 1976.
- 11 – DUBEY, J.P. & BERGERON, J. *Sarcocystis* as a cause of placentitis and abortion in cattle. *Veterinary Pathology*, 19(3): 315-318, 1982.
- 12 – DUBEY, J.P. & FAYER, R. Sarcocystosis. *Br. Vet. J.*, 139: 371-377, 1983.
- 13 – FAYER, R. & JOHNSON, A.J. Development of *Sarcocystis fusiformis* in calves infected with sporocysts from dogs. *Journal of Parasitology*, 59(6): 1135-37, 1973.
- 14 – ———. *Sarcocystis fusiformis* development of cysts in calves infected with sporocysts from dogs. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, 41: 105-108, 1974.
- 15 – FAYER, R.; JOHNSON, A.J.; LUNDE, M. Abortion and other signs of disease in cows experimentally infected with *Sarcocystis fusiformis* from dogs. *J. Infect. Dis.*, 134: 624-628, 1976.
- 16 – FAYER, R.; LYNCH, G.P.; LEEK, R.G.; GASBARRE, L.C. Effects of sarcocystosis on milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 66(4): 904-908, 1983.
- 17 – FERREIRA, T.M.P. Contribuição ao estudo das sarcosporidioses em Moçambique. I. Sarcosporidiose bovina. *Revista de Veterinária Lourenço Marques*, 2(1): 139-151, 1969a.
- 18 – ———. Sarcosporidiose no aparelho de condução no coração de bovino. *Revista de Veterinária Lourenço Marques*, 2(1): 201-206, 1969b.
- 19 – FOREYT, W.J.; PARISH, S.M.; LEATHERS, C.W. Bovine sarcocystosis: How would you handle and outbreak? *Veterinary Medicine*, 81(3): 275-279, 1986.
- 20 – FRELIER, P.F. & LEWIS, R.M. Hematologic and coagulation abnormalities in acute bovine sarcocystosis. *American Journal of Veterinary Research*, 45(1): 40-49, 1984.
- 21 – FRELIER, P.F.; MAYHEW, I.G.; POLLOCK, R. Bovine sarcocystosis: Pathologic features of naturally occurring infection with *Sarcocystis cruzi*. *American Journal of Veterinary Research*, 40(5): 651-657, 1979.
- 22 – GARRO, M.C.P.; OSORIO, M.R.; GARCIA, V.G.; CASTRO, J.G. Contribucion al estudio de la sarcosporidiosis. Su frecuencia en el ganado vacuno de la provincia de Granada. *Revista Iber Parasitol.*, Granada 31(3/4): 315-318, 1971.
- 23 – GESTRICH, R.; HEYDORN, A.O.; BAYSU, N. Experimental differentiation of various species of *Sarcocystis fusiformis* and *Sarcocystis tenella*. *Berl. Munch. Tierarztt. Wschr.*, 88(10-11): 201-204, 1975b.
- 24 – GESTRICH, R.; MEHLHORN, H.; HEYDORN, A.O. Light and electron microscope studies on cysts of *Sarcocystis fusiformis* in the muscles of calves infected experimentally with on cysts sporocysts of the large from of *Isospora bigemina* from cats. *Zbl. Bakt. 1 Abt Orig. A*, 233: 261-276, 1975a.
- 25 – GILES, R.C.; TRAMONTIN, R.; KADEL, W.L.; WHITAKER, K.; MIKSCH, D.; BRYANT, D.W.; FAYER, R. Sarcocystosis in cattle in KENTUCKY. *Journal An. Vet. Med. Assoc.*, 176(6): 543-548, 1980.
- 26 – GODOY, G.A.; VOLCAN, G.G.; GUEVARA, R. *Sarcocystis fusiformis* en bovinos del Estado Bolivar, Venezuela. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 19(1): 68-72, 1977.
- 27 – GOMES, A.G. & LIMA, J.D. *Sarcocystis* (Lankester, 1882) em bovinos de Minas Gerais; ocorrência e métodos de diagnóstico. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG.*, 34(1): 83-92, 1982.
- 28 – JOHNSON, A.J.; HILDEBRANDT, P.K.; FAYER, R. Experimentally induced sarcocystis infection in calves: pathology. *A.J. Vet. Res.*, 36: 995-999, 1975.
- 29 – JUYAL, P.D.; SAHAI, B.N.; SRIVASTAVA, P.S.; SINHA, S.R.P. Heavy sarcocystosis in the ocular musculature of cattle and buffaloes. *Veterinary Research Communications*, 5(4): 337-342, 1982.



- 30 – LANDSWERK, T. An outbreak of sarcocystosis in a cattle head. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 20(2): 238-244, 1979.
- 31 – LEVINE, N.D. Nomenclature of *Sarcocystis* in ox and sheep and fecal coccidia of dog and cat. *Journal of Parasitology*, 63(1): 36-51, 1977.
- 32 – LEVINE, D. & TADROS, W. Named species and hosts of *Sarcocystis* (Protozoa: Apicomplexa Sarcocystidae). *Systematic Parasitology*, 2(1): 41-59, 1980.
- 33 – MARCUS, M.B. Sarcocystosis in domestic animals. *Journal of the South African Veterinary Association*, 52(4): 350, 1981.
- 34 – MEADS, E.B. Dalmeny disease. Another outbreak. Probably Sarcocystosis. *Can. Vet. J.*, 17: 271, 1976.
- 35 – MEHLHORN, H.; HEYDORN, O.; GESTRICH, R. Light and electron microscope studies on cysts of *Sarcocystis fusiformis* in the muscles of calves infected experimentally with oocysts and sporocysts of *Isospora hominis* Railliet et Lucet 1981. I. The development of cysts wall. *Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. A* 231: 301-322, 1975a.
- 36 – MEHLHORN, H.; HEYDORN, O.; GESTRICH, R. Light and electron microscope studies on cysts of *Sarcocystis fusiformis* in the muscles of calves infected experimentally with oocysts and sporocysts of the large form of *Isospora bigemina* from dogs. *Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. A* 232: 392-409, 1975b.
- 37 – MUNDAY, B.L. The prevalence of sarcosporidiosis in meat animals. *Australian Veterinary Journal*, 51(10): 478-480, 1975.
- 38 – NISHIKAWA, H.; ARNONI, J.V.; SILVA, S.S. da; PIVATO, I.; RASSIER, D.S.S. Prevalência de *Sarcocystis* spp (Lankester, 1882) no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 19. Belém, 1984. *Anais*. p.129 (resumo).
- 39 – OGASSAWARA, S.; NIKITIN, R.; LARSSON, C.E.; LARSSON, M.H.M.A.; BARBUTO, O.J.M. Infecção experimental de cães com coração de bovino parasitado por *Sarcocystis* sp. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootécnica da Universidade de São Paulo*, 15(1): 51-58, 1978.
- 40 – PANETTA, J.C. Os parasitas da carne e seus reflexos econômicos. *Revista Nacional da Carne*, 1(4): 24-25, 1977.
- 41 – PERROTIN, C. & GRABER, M. Note de synthèse sur le cycle évolutif des Sarcosporidies affectant les animaux domestiques. *Rev. Elev. Méd. Vét. de Pays Tropicaux*, 30(4): 377-382, 1977.
- 42 – PESINO, L.; PARISI, E.; MAZZA, V.L. La Sarcosporidiosi nei mammiferi da macello e Sarcosporidiosi dell'uomo. *La Nuova Veterinaria*, 50: 102, 1974.
- 43 – PEZZAT, T.M.M. Frequência de *Sarcocystis* spp em corações de bovinos. *Veterinária*, 2(2): 6-11, 1971.
- 44 – PRASARD, N. & JORGENSEN, R.J. Isolation and identification of *Sarcocystis* from adult cattle of Denmark. *Philippine Journal of Veterinary Medicine*, 17(1/2): 197, 1978.
- 45 – SANTOS, J.A. Um parasito com as características do *Sarcocystis* no cérebro de bovino. *Veterinária*, 14: 9-11, 1960.
- 46 – SANTURIO, J.M.; SANTOS, A.F.; SILVEIRA, A.F. Ocorrência de sarcocistose em bovinos do Estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 18, Balneário Camboriú, 1982. *Anais*. Balneário Camboriú, 1982. p.189 (resumo).
- 47 – SCHMITZ, J.A. & WOLF, W.W. Spontaneous fatal sarcocystosis in a calf. *Vet. Pathol.*, 14(5): 527-531, 1977.
- 48 – SENEVIRATNA, P.; ATURELIYA, VIJAYAKUMAR, R. The incidence of *Sarcocystis* spp in cattle and goats in Srilanka. *Ceylon Veterinary Journal*, 23 (1/2): 11-13, 1975a.
- 49 – SENEVIRATNA, P.; EDWARD, A.G.; GIUSTI, D.L. de. Frequency of *Sarcocystis* spp in Detroit, Metropolitan Area, Michigan. *American Journal of Veterinary Research*, 36(3): 337-339, 1975b.
- 50 – SRIVASTAVA, C.P.; SINHA, B.K.; SAHAI, B.N. Observations on sarcosporidiasis in cattle and pig. *Indian Journal of Animal Health*, 16(2): 105-106, 1977.
- 51 – TADROS, W. & LAARMAN, J.J. *Sarcocystis* and related coccidian parasites: a brief discussion on some biological aspects of their life cycles and a new proposal for their classification. *Acta Leidensia*, 44: 1-107, 1976.

Recebido para publicação em 14/07/88