

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE PÓS-GRADUAÇÃO
ESCOLA DE VETERINÁRIA

DETERMINAÇÃO DA INFECÇÃO POR *Toxoplasma gondii* EM BOVINOS E SUÍNOS
ABATIDOS EM BELO HORIZONTE (M.G.) ATRAVÉS DA FREQUÊNCIA
DE ANTICORPOS E TENTATIVA DE ISOLAMENTO
A PARTIR DE MÚSCULOS DE BOVINOS

U.F.M.G. - BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA



245584060:00

28/03/07

NÃO DANIFIQUE ESTA ETIQUETA

BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS
1984

Lygia Maria Friche Passos



**DETERMINAÇÃO DA INFECÇÃO POR *Toxoplasma gondii* EM BOVINOS E SUÍNOS
ABATIDOS EM BELO HORIZONTE (M.G.) ATRAVÉS DA FREQUÊNCIA
DE ANTICORPOS E TENTATIVA DE ISOLAMENTO
A PARTIR DE MÚSCULOS DE BOVINOS**

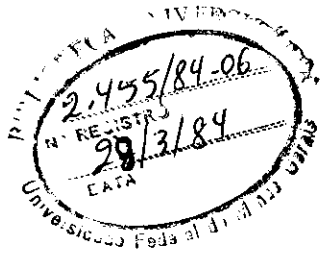
Tese apresentada à Escola de Ve
terinária da Universidade Fede
ral de Minas Gerais, como parte
dos requisitos para obtenção do
grau de Mestre em Medicina Vete
rinária.

Área: Medicina Veterinária Pre
ventiva

BELO HORIZONTE

MINAS GERAIS

1984



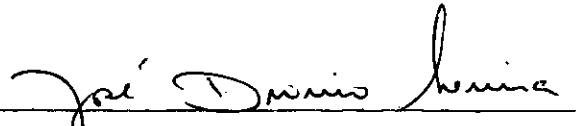
P289d Passos, Lygia Maria Friche, 1959-
Determinação da infecção por *Toxoplasma gondii*
em bovinos e suínos abatidos em Belo Horizonte
(MG) e tentativa de isolamento a partir de músculos
de bovinos. Belo Horizonte, Escola de Veteri-
nária da UFMG, 1984.
47 p. ilust.

Tese, Mestre em Medicina Veterinária

1. Toxoplasma, ocorrência. 2. Bovinos. 3. Suínos. I. Título.

CDD - 636.089 693 6

APROVADA EM 21 / 02 / 84



Prof. JOSÉ DIVINO LIMA

- Orientador -



Prof. ROMÁRIO CERQUEIRA LEITE



Profa. CELINA MARIA MODENA

*Pelo carinho e dedicação recebidos,
dedico este trabalho aos meus pais.*

Este trabalho contou com o apoio financeiro da Fundação de Estudos e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia - Coordenação Preventiva.

AGRADECIMENTOS

Ao colega de mestrado BENEDITO FIGUEIREDO, pela preciosa colaboração, sem a qual a realização deste trabalho não seria possível.

De modo especial, ao Prof. JOSÉ DIVINO LIMA, pelo apoio, dedicação e pela indispensável orientação.

Ao pessoal dos Laboratórios de Doenças Parasitárias da Escola de Veterinária e do Departamento de Parasitologia do ICB da UFMG, pela valiosa colaboração.

Ao RODRIGO, pelo carinho e estímulo recebidos.

À ELIANA SILVA, pelos serviços de datilografia.

E a todos que colaboraram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

RESUMO

Com a finalidade de isolamento de *Toxoplasma gondii*, amostras de 99 diafragmas de bovinos foram inoculadas após digestão péptica, em lotes de dois camundongos. Não se conseguiu o isolamento a partir de nenhuma amostra e os camundongos inoculados mostraram-se negativos à Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), ao exame a fresco e ao esfregaço corado pelo Giemsa.

Foram examinadas, através da RIFI, 991 amostras de soros de bovinos e 652 de suínos abatidos em matadouros de Belo Horizonte, Minas Gerais, para se conhecer a frequência de animais reagentes para *T. gondii*. Dos bovinos examinados, 9% foram positivos com títulos de 1:64. A frequência de suínos reagentes foi de 33,4%, sendo que destes, 60,6% apresentaram títulos de 1:16, 20,6% de 1:64, 14,2% de 1:256, 4,1% de 1:1024 e 0,5% título de 1:4096. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que os bovinos não se constituem em importante reservatório de *T. gondii* para o homem e outros animais; no entanto, nas criações de suínos, a infecção toxoplásmica encontra-se bastante difundida.

SUMÁRIO

	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
4. RESULTADOS.....	23
5. DISCUSSÃO.....	30
6. CONCLUSÕES.....	39
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma protozoose cosmopolita que acomete o homem e os animais e tem como agente etiológico o *Toxoplasma gondii*, descrito pela primeira vez por NICOLLE & MANCEAUX, em 1908.

Em virtude da importância da toxoplasmose em saúde pública, conhecimentos sobre a sua frequência nos bovinos e suínos destinados ao consumo humano poderão contribuir para o estabelecimento de medidas de controle da doença, uma vez que esses animais, mesmo estando aparentemente sadios, podem-se constituir em fonte de infecção para o homem, como também em reservatório da infecção para outros animais, principalmente carnívoros.

Nos bovinos, a primeira descrição da doença foi feita na Alemanha por HOEUSDORF & HOLTZ, em 1952 e, logo em seguida, por SANGER et alii, em 1953, nos Estados Unidos. Não há sintomatologia característica na infecção bovina pelo *T. gondii*. SANGER et alii (1953) observaram, em animais naturalmente infectados, febre, tosse, dispnéia, tremores, agitação da cabeça, fraqueza, depressão, ranger de dentes, movimentos pedalares, prostração e morte. COSTA et alii (1977a) observaram, além destes sintomas, diarréias periódicas e hiperemia da conjuntiva, em bovinos experimentalmente infectados por meio de cistos e oocistos esporulados de *T. gondii* e FERGUSON & ELLIS (1979) verificaram quadros de pneumonia intersticial com

necrose multifocal e necrose glomerular em um bezerro naturalmente infectado.

A primeira descrição da toxoplasmose em suínos foi feita por FARRELL et alii (1952), nos Estados Unidos. A infecção toxoplásmica nos suínos é, na maioria das vezes, assintomática ou causa sintomas brandos. Entretanto, alguns autores relatam surtos da doença causando alta mortalidade, principalmente em leitões (HARDING et alii, 1961; WORK et alii, 1970). No Brasil, o primeiro diagnóstico da infecção natural em suínos foi feito em 1959, por SILVA, em Minas Gerais.

A ocorrência da toxoplasmose nos animais tem sido avaliada por muitos autores de várias partes do mundo, através de provas sorológicas ou do isolamento de *T. gondii*, a partir de diferentes tecidos, principalmente muscular e nervoso. No Brasil, alguns autores isolaram amostras de *T. gondii* a partir de diafragma (AMARAL & MACRUZ, 1969; JAMRA et alii, 1969) e de diafragma e cérebro (SCHENK, 1976; SCHENK et alii, 1977) de suínos abatidos para consumo humano. Em bovinos, COSTA (1979) isolou, em condições naturais, três amostras de *T. gondii*, duas de cérebro e uma de retina, dentre os 50 fetos bovinos examinados; entretanto não há relato de isolamento do parasito a partir de carne bovina destinada ao consumo humano.

Frente à importância da infecção toxoplásmica como zoonose, o presente trabalho teve como objetivos:

a) avaliar o papel da carne bovina como fonte de infecção de toxoplasmose, através de isolamento de *T. gondii* em camundongos;

b) Determinar a frequência de bovinos e suínos, abatidos em matadouros de Belo Horizonte, reagentes à prova de imunofluorescência indireta (RIFI) para *Toxoplasma gondii*.



2. LITERATURA CONSULTADA

2.1 - TOXOPLASMOSE BOVINA

A toxoplasmose bovina foi diagnosticada pela primeira vez na Alemanha por HOEUSDORF & HOLTZ (1952) e, logo em seguida, por SANGER et alii (1953), nos Estados Unidos.

MILLER & FELDMAN (1953), nos EUA, examinando 76 soros de bovinos, através da Reação de Sabin-Feldman (RSF), não observaram reações positivas.

SANGER et alii (1953), nos EUA, demonstraram *T. gondii*, histologicamente, em lesões de útero, baço e pulmão de 6 bovinos naturalmente infectados e conseguiram o isolamento do parasito, através de inoculação em camundongos, a partir de órgãos de 3 deles. Demonstraram, ainda, o parasito no colostro de um dos animais.

FELDMAN & MILLER (1956) examinaram, também nos EUA, 156 soros de bovinos através da RSF e encontraram 16% de reações positivas, com títulos que variaram entre 1:16 e 1:1024.

COOK & POPE (1959) examinando, através da prova de Fixação de Complemento (FC) 109 soros de bovinos de Queensland, Austrália, observaram apenas uma (0,9%) reação positiva à diluição de 1:8.

JACOBS et alii (1960), nos EUA, tentaram o isolamento de amostras de *T. gondii* a partir de diafragma de 60 bovinos, após a digestão péptica e inoculação em camundongos, mas não conseguiram o isolamento do parasito. No entanto, o "pool"

de soros de dois camundongos inoculados com uma das amostras apresentou RSF positiva, com o título de 1:16.

SATO (1960), no Japão, examinando 580 soros de bovinos, através da RSF, obteve o índice de positividade de 25,2%, com títulos mínimos de 1:16.

WENDE & DIENST (1961), examinando soros de 24 bovinos da Geórgia, EUA, observaram 20 (83,3%) reações positivas, com títulos iguais ou maiores que 1:16, à RSF.

JACOBS et alii (1963) examinaram parasitologicamente 80 amostras de diafragmas de bovinos abatidos em um frigorífico de Wellington, Nova Zelândia, e não encontraram *T. gondii* em nenhuma delas. Os soros desses mesmos bovinos foram negativos, à RSF, à diluição de 1:16.

MAYER (1963) conseguiu o isolamento de *T. gondii* de 74 (24,34%) dos 304 bovinos examinados, através de inoculação em camundongos do líquido resultante do triturado de suas retinas. Os animais eram procedentes de várias regiões da Argentina e abatidos para consumo humano.

MAYER & BOEHRINGER (1967), tentando o isolamento de *T. gondii*, através da inoculação em camundongos, de triturado de retinas de 597 bovinos, abatidos em vários matadouros da Argentina, conseguiram isolar o parasito em 18,25% dos animais. Examinaram, ainda, através de Hemaglutinação Indireta (HI), 55 amostras de soros e observaram 22 (40,0%) reagentes, sendo que em 16 (29,09%) desses bovinos conseguiram o isolamento do parasito; 28 bovinos foram negativos à sorologia e ao isolamento; 7 foram negativos ao isolamento, mas apresentaram sorologia positiva e um foi positivo ao isolamento, apesar de apresentar-se negativo à sorologia.

WORK (1967), na Dinamarca, examinando 211 soros de bovinos, através da RSF, encontrou 24 (11,4%) reações positivas, com títulos que variaram entre 1:10 e 1:50. E, tentando o isolamento do parasito a partir de músculos de 30 bovinos, não conseguiu positividade em nenhum deles. O autor concluiu que o isolamento de *T. gondii* é mais facilmente obtido em animais que apresentam títulos elevados à sorologia.

CATAR et alii (1969) conseguiram o isolamento de *T. gondii*, a partir de diafragmas e cérebros de bovinos abatidos em Bratislava, Tchecoslováquia. Foram inoculados em camundongos, após digestão péptica, 85 amostras e em 8 (9,4%) delas houve isolamento do parasito. Dos 85 soros, 16 (18,8%) foram positivos à reação de FC, com títulos variando entre 1:2 e 1:32; entretanto, todos os bovinos dos quais se conseguiu o isolamento de *T. gondii* apresentaram títulos iguais ou maiores que 1:4. Os autores sugerem que os animais jovens são mais sensíveis à infecção toxoplásmica e que a persistência do parasitismo na espécie bovina é rápida, sendo o isolamento, portanto, mais fácil a partir de animais apresentando altos títulos de anticorpos.

JAMRA et alii (1969), tentando o isolamento de *T. gondii*, a partir de produtos de origem animal provenientes de açougues da cidade de São Paulo, inocularam em camundongos 37 amostras de carne bovina, 13 de fígado e 48 de cérebro de bovinos, após digestão péptica. Apenas 3 (8,1%) das amostras de carne provocaram nos camundongos reações positivas, à RSF, com títulos baixos (\leq 1:16), mas não se conseguiu o isolamento de *T. gondii*, a partir de bovinos.

CREMERS (1970), na Holanda, examinando 150 soros de bovinos de matadouro, através da RSF, encontraram 32,7% de reagentes, com títulos variando entre 1:4 e 1:128.

GILL & PRAKASH (1971), na Índia, examinaram 309 soros de bovinos, através da RSF e da HI e encontraram 31 (10%) e 25 (8%) respectivamente de reações positivas.

FERNANDES & BARBOSA (1972), estudando a infecção toxoplásmica em animais domésticos de Goiânia, Goiás, examinaram e inocularam em camundongos, após digestão péptica, 60 olhos de bovinos e não obtiveram positividade em qualquer deles.

ROEVER-BONNET (1972), fazendo um levantamento sorológico, através da RSF, em soros humanos e de animais selvagens e domésticos em 7 países africanos, examinaram 17 soros

de bovinos e observaram 9 (52,9%) reações positivas, com títulos variando entre 1:16 e 1:256.

MUNDAY (1975) examinando amostras de soros de animais de matadouros da Austrália, observou, através de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), que de 169 bezerros examinados 4 (2,3%) foram reagentes, com títulos mínimos de 1:8 e de 114 soros de bovinos adultos nenhum se apresentou reagente, sugerindo que nesta espécie o nível de anticorpos se mantém por pouco tempo.

DUBEY & STREITEL (1976), avaliando a frequência da infecção toxoplásmica em bovinos de um matadouro de Ohio, EUA, colheram amostras de coração, diafragma e esôfago de 352 bovinos e inocularam parte desse material em 12 gatos SPF e nenhum deles adquiriu infecção, fato que foi evidenciado através da não eliminação de oocistos nas fezes e pela ausência de desenvolvimento de anticorpos. Amostras de 77 dos 352 bovinos sofreram digestão péptica e foram inoculadas em 40 camundongos; entretanto, não se conseguiu o isolamento de *T. gondii* em nenhum deles. Soros de 186 dos 352 bovinos foram examinados através da RSF e nenhum deles foi reagente. Dos 186 soros, 77 foram examinados também através de HI e apenas um apresentou título de 1:64, que foi considerado inespecífico.

COSTA et alii (1977a), estudando a infecção experimental de bovinos com cistos e oocistos esporulados de *T. gondii*, através de exames clínicos, laboratoriais e parasitológicos, conseguiram o isolamento do parasito, a partir de órgãos e da musculatura dos animais, três meses após a infecção e sugerem que o parasitismo nesta espécie não persiste por longos períodos de tempo. Foram realizados exames sorológicos, através da RIFI, tendo sido considerado para positividade o título mínimo de 1:64; em alguns animais apresentando títulos baixos, demonstrou-se parasitemia.

COSTA & COSTA (1978), realizando um levantamento sorológico para avaliar a frequência da infecção toxoplásmica nos municípios de Poços de Caldas e Botelhos, Minas Gerais, examinaram, através da RIFI, 350 soros de vacas e 42 (12%) mos-

traram-se positivos, sendo que 35 apresentaram títulos de 1:64, 6 apresentaram títulos de 1:256 e um apresentou título de 1:1024.

COSTA et alii (1978), estudando a frequência de vacas do município de Jaboticabal, São Paulo, reagentes à RIFI para *T. gondii*, examinaram 204 soros e encontraram 66 (32,3%) reagentes; destes, 50 apresentaram títulos de 1:64 e 16 títulos de 1:256.

COSTA (1979), citado por COSTA (1980), isolou três amostras de *T. gondii*, duas de cérebro e uma de retina (6%), dos 50 fetos bovinos examinados; entretanto, não observou o parasito em nenhum dos cortes histológicos realizados.

FAYER & FRENKEL (1979), nos EUA, estudaram, experimentalmente, a infecção de algumas espécies de coccídios de felinos em bezerros e discutiram, baseados em exames laboratoriais, a patogenicidade e a persistência do parasitismo por *T. gondii*.

FERGUSON & ELLIS (1979), na Irlanda do Norte, descreveram, através de histopatologia, as alterações encontradas em um bezerro com infecção toxoplásmica natural. No pulmão foram observados quadros de pneumonia intersticial e nos rins necrose multifocal e necrose glomerular.

FERRARONI & MARZOCHI (1980), analisando a frequência da infecção toxoplásmica em animais domésticos e em grupos humanos da Amazônia, examinaram, através de HI, 25 soros de bovinos e encontraram 15 (60%) reagentes, com títulos iguais ou superiores a 1:16.

FERRARONI et alii (1980), estudando a frequência da infecção toxoplásmica em soros humanos e de várias espécies de animais da Bacia do Rio Amazonas, examinaram, através de HI, 25 soros de bovinos e observaram 3 (12%) reagentes, com títulos mínimos de 1:128.

AGANGA et alii (1981) examinaram soros de bovinos, caprinos, ovinos e suínos de vários matadouros da Nigéria. Foram examinadas 200 amostras de soros de bovinos, através de

HI e da RIFI e o índice de positividade encontrado em ambas as provas foi de 3%, com títulos iguais ou superiores à 1:64.

MAKINDE & EZEH (1981), examinando 416 soros de bovinos provenientes do norte e extremo leste da Nigéria, através de HI, encontraram 65,2% de reagentes, com títulos variando entre 1:2 e 1:512.

MONROY (1981) examinou, através da RIFI, 1237 soros de bovinos provenientes de 100 propriedades da bacia leiteira de Cuautitlan, México, e observou 224 positivos, com títulos mínimos de 1:8, perfazendo um percentual de positividade de 18,1.

FRENKEL (1982), fazendo algumas considerações sobre a importância da infecção toxoplásmica em medicina veterinária e em saúde pública, discute a persistência do parasitismo em bovinos e a influência da temperatura na viabilidade de cistos de *T. gondii* em tecidos.

KNAPEN et alii (1982), na Holanda, fazendo um levantamento sorológico, através de Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), em várias espécies, examinaram 180 soros de bovinos e observaram um índice de positividade de 22%.

2.2 - TOXOPLASMOSE SUÍNA

A toxoplasmose foi diagnosticada pela primeira vez em suínos por FARRELL et alii, em 1952, nos Estados Unidos, através de exame histopatológico.

JACOBS et alii (1952), nos EUA, estudando a frequência da infecção toxoplásmica em 80 leitões, observaram que 10 (12,5%) foram positivos, sendo que em três animais com sorologia negativa (títulos < 1:16) conseguiram isolar o parasito.

FELDMAN & MILLER (1956) estudaram, através da RSF a frequência da infecção toxoplásmica em soros humanos e de animais, dentre os quais 82 soros de suínos oriundos de duas regiões dos EUA e de Honduras. A frequência de animais que

apresentaram títulos acima de 1:16 foi de 29% e 43% nos suínos das duas regiões dos EUA e de 11% nos suínos de Honduras.

COOK & POPE (1959) estudando, através do teste de FC, a frequência da infecção toxoplásmica em animais selvagens e domésticos de Queensland, na Austrália, examinaram 22 amostras de soros de suínos e nenhuma delas apresentou reação positiva.

SILVA (1959) fez o primeiro diagnóstico da toxoplasmose suína no Brasil, através de exame histopatológico.

SATO (1960), no Japão, testou, através da RSF, 165 soros suínos e obteve 17,6% de positivos, com títulos mínimos de 1:16.

HARDING et alii (1961), na Inglaterra, relatam, através de exames histopatológicos, de isolamento do parasito e de RSF, um surto de toxoplasmose em um rebanho suíno, que resultou em alta mortalidade de leitões.

WENDE & DIENST (1961), examinando soros de bovinos e suínos da Geórgia, EUA, encontraram, dentre 48 soros suínos testados, 33 (68,8%) positivos, com títulos iguais ou maiores que 1:16, à RSF.

STUMM et alii (1962) relataram um surto de toxoplasmose em leitões do Estado de São Paulo. O diagnóstico foi feito clinicamente e posteriormente confirmado através de exames histopatológicos.

KOSHIMIZU et alii (1963), examinando 317 soros de suínos abatidos em matadouros de Tóquio, Japão, encontraram 80% de reagentes ao teste de FC, com títulos iguais ou maiores que 1:8. Das amostras positivas, 17% foram reagentes à RSF, com títulos iguais ou maiores que 1:16.

GROSSKLAUS & BAUMGARTEN (1967), citados por KNAPEN et alii (1982), relataram que a carne suína, contendo cistos de *T. gondii*, após congelamento à baixa temperatura durante 35 dias, não perde por completo sua capacidade infectante.

LALLA et alii (1967) examinaram 432 soros de suí-

nos, aparentemente sadios, abatidos em matadouros de Siena, Itália, através da RSF e encontraram 206 (47,7%) positivos, com títulos iguais ou maiores que 1:10.

MAYER & BOEHRINGER (1967) examinaram, através de HI 20 soros de suínos provenientes de alguns matadouros da Argentina e observaram 7 (35%) reagentes.

WORK (1967), na Dinamarca, examinou 199 soros suínos, através da RSF e encontrou 70 (35,2%) positivos, com títulos que variaram entre 1:10 e 1:256. Através da inoculação em camundongos de amostras de músculos de 29 suínos, conseguiu o isolamento em 10 animais, sendo que um deles apresentava o título de 1:10.

AMARAL & MACRUZ (1969) inocularam em camundongos 25 amostras de diafragmas de suínos, aparentemente sadios, abatidos em matadouros do Estado de São Paulo e isolaram 7 amostras de *T. gondii*.

CATAR et alii (1969), na Tchecoslováquia, examinaram, através de FC, 105 soros de suínos e 50 (47,6%) foram reagentes, sendo que a maioria apresentou títulos de 1:8 e apenas um apresentou título de 1:128.

JAMRA et alii (1969), tentando o isolamento de *T. gondii* de produtos de origem animal em açougues da cidade de São Paulo, estudaram um total de 292 amostras de carne, vísceras e ovos. O parasito foi isolado em 6,8% das amostras de carne de porco, após inoculação em camundongos.

WORK et alii (1970), na Dinamarca, estudaram a infecção toxoplásmica experimental em porcas gestantes e observaram que a mortalidade de leitões variou de 30 a 100%.

CREMERS (1970) estudou, em matadouro da Holanda, através da RSF, 60 soros de suínos jovens e observou que 74% deles foram reagentes, com títulos que variaram entre 1:4 e 1:512 e todos os 50 soros de suínos mais velhos examinados foram reagentes, com títulos entre 1:4 e 1:1024.

YAMAOKA & MATSUMOTO (1970), em Hiroshima, compararam as técnicas de HI e RIFI para o diagnóstico da toxoplasmose

se suína e concluíram que as duas provas são comparáveis e que a RIFI substitui a HI com eficiência.

FERNANDES & BARBOSA (1972), estudando a frequência da toxoplasmose em animais domésticos de Goiânia, Goiás, observaram, através da RSF, que dos 79 soros suínos testados 27 (34%) foram reagentes, com títulos que variaram entre 1:16 e 1:256. Através da inoculação em camundongos de 20 amostras de diafragma, após digestão péptica, conseguiram isolar uma amostra de *T. gondii* e, através de exames histopatológicos de 5 amostras de músculo estriado e miocárdio, observaram o parasitismo em dois animais.

SOGORB et alii (1972), estudando a frequência da infecção toxoplásmica, através da RSF, em várias espécies de animais selvagens e domésticos provenientes do Estado de São Paulo, observaram que entre 10 amostras de soros suínos examinados, 6 (60%) foram reagentes, com títulos mínimos de 1:2.

AMARAL et alii (1975), estudando a frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma*, através de HI, em 206 soros de suínos provenientes do Estado de São Paulo e do Rio Grande do Sul, observaram os índices de positividade de 24,2% e 21,6%, respectivamente, com títulos mínimos de 1:256.

MUNDAY (1975), examinando amostras de soro de animais abatidos em matadouros da Austrália, observou, através da RIFI, que 23,3% dos 23 leitões e 7,2% dos outros 129 suínos examinados foram positivos, com títulos iguais ou maiores que 1:8.

SCHENK (1976) conseguiu, através de inoculação em camundongos, o isolamento de amostras de *T. gondii*, a partir de 159 amostras de diafragma e 98 de cérebro de suínos abatidos em matadouros de Belo Horizonte. Dos 900 soros examinados pela RIFI, 269 (29,9%) mostraram-se reagentes, com títulos que variaram entre 1:16 e 1:4096; todos os suínos tinham de 6 a 12 meses de idade e os autores sugerem que a maioria ainda apresentavam anticorpos passivos.

SCHENK et alii (1976), em Belo Horizonte, realiza-

ram a comparação entre a RSF e a RIFI em 57 soros de suínos e observaram concordância de títulos em 48 (84,2%) deles.

SCHENK et alii (1977) relatam, através de inoculação em camundongos, o isolamento de 5 amostras de *T. gondii*, a partir de 257 amostras de tecidos de suínos abatidos em Belo Horizonte.

AMARAL et alii (1978a), avaliando, através de HI, a frequência da infecção toxoplásmica em soros de suínos colhidos em matadouros e provenientes dos Estados de Paraná, Santa Catarina, Ceará e Piauí, encontraram, respectivamente, 16,89%, 2,38%, 21,62% e 38,33% de reações positivas, com títulos que variaram entre 1:256 e 1:4096. Para positividade foi considerado o título mínimo de 1:256.

AMARAL et alii (1978b) realizaram um levantamento sorológico, através de HI, sobre a infecção toxoplásmica suína latente em 13 municípios do Estado de São Paulo e, das 428 amostras examinadas, 100 (23,36%) foram positivas, apresentando títulos iguais ou maiores que 1:256, considerado título mínimo para positividade.

CORRÊA et alii (1978), analisando, através de RIFI, 1000 amostras de soros de suínos provenientes de Botucatu e de um matadouro de São Paulo, observaram 225 (22,5%) reações positivas, com títulos variando entre 1:20 e 1:640.

ISHIZUKA (1978a) examinou 328 soros de suínos abatidos em matadouros do município de São Paulo, através de RIFI, e obteve uma frequência de reagentes da ordem de 32,8%, com títulos que variaram de 1:16 a 1:4000, sendo que o título mais frequente foi 1:256.

ISHIZUKA (1978b), em São Paulo, realizou um estudo comparativo entre as provas de Sabin-Feldman e a RIFI em 110 soros de suínos e observou a concordância de 96,4% entre os resultados obtidos nas duas provas.

SANTOS et alii (1978), utilizando a prova de HI, testaram 960 soros de suínos provenientes de 32 municípios do Estado de São Paulo e encontraram uma frequência de 24,68%, com

uma variação de 0,00% a 76,66%, de reagentes apresentando títulos iguais ou superiores a 1:256.

VASCONCELOS et alii (1979) examinaram, através de RIFI, 409 soros de suínos provenientes de 12 propriedades do município de Jaboticabal, São Paulo, e encontraram um índice de positividade de 46,9%, com títulos variando entre 1:16 a 1:16.000.

AGANGA et alii (1981), na Nigéria, examinando 162 soros de suínos, destinados ao consumo humano, utilizaram a RSF e HI e observaram, respectivamente, 8,0% e 6,8% de reações positivas.

PROSEK & HEJLICEK (1981), na Tchecoslováquia, examinando, através da RSF e microprecipitação em ágar, 432 soros de suínos, encontraram 9,25% e 0,46% de positividade, respectivamente, com títulos mínimos de 1:4.

SILVA et alii (1981), examinando 497 soros de suínos abatidos em matadouros de Roca Sales, Rio Grande do Sul, através da prova de HI, encontraram 36 (7,2%) reagentes, com títulos mínimos de 1:64.

KNAPEN et alii (1982), na Holanda, fazendo um levantamento sorológico em vários matadouros, examinaram, através da prova de ELISA, 196 soros de suínos à idade de abate e nenhum deles apresentou reação positiva e em 36 soros de matrizes observaram 11% de reações positivas.

LUBROTH et alii (1983), nos EUA, estudaram a infecção toxoplásmica em dois rebanhos suínos; no rebanho A os animais eram criados em regime semi-extensivo e apresentaram à RIFI o índice de positividade de 28% e no rebanho B, onde adotava-se o regime intensivo, no qual os animais eram mantidos exclusivamente em baias fechadas e com piso de cimento, encontraram o índice de positividade de 0,85%. Em ambos os rebanhos observaram, através de sorologia e tentativa de isolamento do parasito, que a frequência da infecção em roedores e em algumas espécies de animais selvagens era bastante elevada (de

63 a 67%). Os autores discutem as possíveis vias de transmissão da infecção toxoplásmica para os suínos e sugerem que os roedores e outros animais selvagens representam uma importante fonte da infecção para estes animais.

2.3 - TOXOPLASMOSE EM OUTRAS ESPÉCIES

JONES et alii (1957) estudando parasitologicamente e através de inoculação em camundongos material de 140 gatos, provenientes de Memphis e de Columbia, demonstraram o parasitismo por *T. gondii* em 34 (24,3%) dos animais. O maior número de isolamentos foi conseguido a partir de gatos que apresentaram sorologia positiva elevada ($\geq 1:256$), entretanto, os autores isolaram o parasito em um animal que apresentou-se negativo à RSF.

KAUFMAN et alii (1958), nos EUA, estudaram diferentes amostras de *T. gondii* em cultura de tecidos de primatas e verificaram que a virulência de cada uma delas estava relacionada com o número de células invadidas e com a rapidez de multiplicação dos organismos.

CAMARCO (1964b) comparando a RIFI e a RSF para toxoplasmose em 1000 soros humanos, relatam estreita concordância quanto à reatividade e não reatividade dos soros. Quanto aos títulos, em 97,7% dos 775 soros reagentes houve concordância ou diferença de somente uma diluição e nos demais 2,3% as diferenças não excederam à duas diluições.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 - MATERIAL UTILIZADO

3.1.1 - Amostras de diafragma de bovinos

Foram colhidas aleatoriamente 99 amostras de diafragma de bovinos abatidos em Belo Horizonte. As amostras eram colocadas em placas de Petri, previamente esterilizadas e identificadas.

3.1.2 - Soros sanguíneos

Foram colhidas 979 amostras de sangue de bovinos e 652 de sangue de suínos provenientes de vários municípios e abatidos nos seis maiores matadouros da área metropolitana de Belo Horizonte e 12 amostras de sangue de bovinos sacrificados no Laboratório de Patologia da Escola de Veterinária da UFMG. Os soros bovinos eram provenientes dos Estados da Bahia, Goiás e de vários municípios de Minas Gerais (FIG. 1). Procurou-se colher material do maior número possível de matadouros e de diversas origens, para se ter conhecimento mais seguro da situação da infecção toxoplásmica nos animais destinados ao consumo da população humana de Belo Horizonte.

No laboratório, o sangue era mantido em estufa a 37°C, durante 1 hora e depois colocado em geladeira, para obtenção de maior quantidade de soro. As amostras, após serem centri-

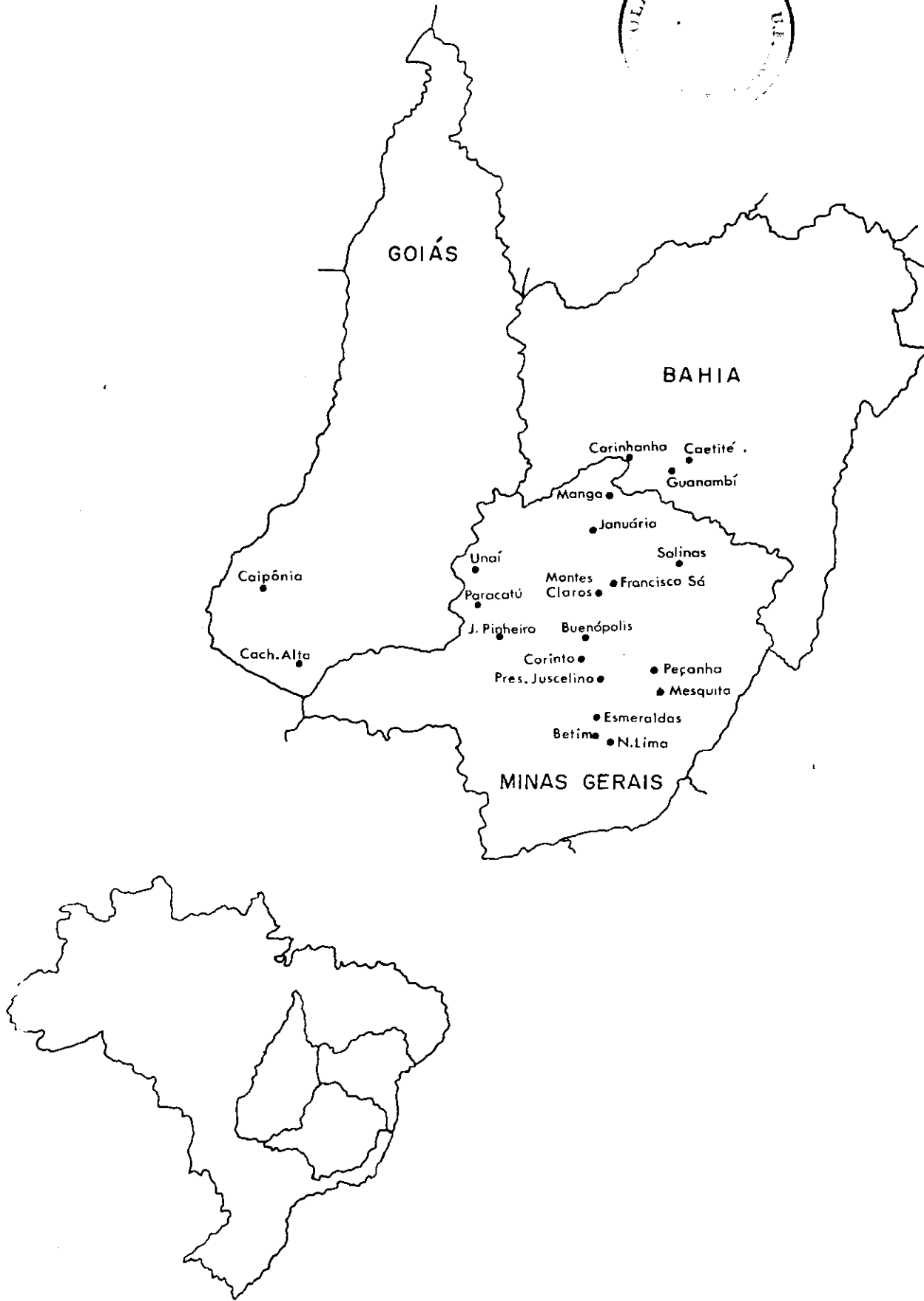


FIGURA 1 - Localização geográfica dos municípios de origem dos soros bovinos examinados.

fugados (300 g durante 10 minutos), eram colocadas em frascos de 10 ml e mantidas em "freezer" a -20°C até o momento do uso.

3.1.3 - Animais de laboratório

Foram utilizados para o isolamento, manutenção e produção de antígenos de *T. gondii* camundongos albinos, adultos, pesando entre 18 e 20 gramas.

Para a produção de anti-gamaglobulina de bovinos, suínos e de camundongos, foram imunizados coelhos adultos da raça Gigante Branco.

3.2 - TÉCNICAS EMPREGADAS

3.2.1 - Isolamento de *T. gondii*

3.2.1.1 - Diafragma

As amostras de diafragma eram moídas e aproximadamente 30 gramas de cada uma submetidas à digestão péptica, segundo técnica descrita por JACOBS & MELTON (1957).

Após a digestão, o material era filtrado em gaze e centrifugado a 300 g, durante 15 minutos. O sedimento era lavado duas vezes com solução salina fisiológica e, após a segunda centrifugação, era adicionado ao sedimento salina fisiológica, contendo antibiótico (1000 UI de penicilina G-potássica e 1 mg de estreptomicina por ml), até completar 5 ml, que foi a suspensão usada para inoculação nos camundongos.

Cada amostra foi inoculada em dois camundongos, que receberam 2 ml de suspensão, sendo 1 ml logo após o preparo e 1 ml, que era mantido em geladeira (4°C), no dia seguinte.

3.2.1.2 - Exame dos animais antes da inoculação

Para cada grupo de camundongos utilizados, foram sa

crificados 10% dos animais, oriundos da mesma colônia. Destes animais retirava-se sangue que era examinado, através de RIFI, para certificar-se da ausência de reagentes para *T. gondii*, na criação de camundongos.

3.2.1.3 - Exame dos animais após a inoculação

Dos camundongos que morriam a partir do terceiro dia após inoculação, retirava-se o exsudato peritoneal, que era examinado a fresco, após coloração com solução de Giemsa e inoculado em dois outros camundongos.

Quatro semanas após a inoculação, eram colhidas amostras de sangue do plexo retroorbitário, utilizando-se pipetas de Pasteur umedecidas com heparina. O plasma obtido após centrifugação era examinado através de RIFI.

Os camundongos eram sacrificados e seus cérebros triturados em gral, sendo-lhes adicionada solução salina fisiológica. A suspensão de cérebro era examinada a fresco, em seguida feitos esfregaços corados pelo Giemsa e inoculava-se em lotes de dois camundongos que, após quatro semanas, eram submetidos à RIFI e seus cérebros examinados a fresco e através de esfregaços corados pelo Giemsa.

3.2.2 - Reação de Imunofluorescência Indireta

Utilizou-se a técnica descrita por CAMARGO (1964a) com algumas modificações, através do seguinte procedimento:

3.2.2.1 - Preparo do antígeno

Utilizou-se amostra de *T. gondii* (AS28), mantida no Laboratório do Departamento de Parasitologia do ICB/UFMG, através de passagens sucessivas em camundongos.

Dois dias após a inoculação, era retirado o exsudato peritoneal, com solução salina tamponada (pH 7,2). Ao exsu

dato era adicionado igual volume de salina tamponada, contendo 4% de formalina (40% p.a.). O material era deixado à temperatura ambiente durante 30 minutos e em seguida centrifugado (300 g, durante 10 minutos), para sedimentar os parasitos. O sedimento era lavado duas vezes com salina tamponada e à última centrifugação adicionava-se salina tamponada, suficiente para se obter 10 a 15 toxoplasmas por campo microscópico com objetiva de 40X. A suspensão era colocada em lâminas para imunofluorescência previamente delimitadas com pequenos círculos feitos com adesivo¹ corado.

Depois de secas, as lâminas eram embrulhadas em papel alumínio e mantidas em "freezer" a -20°C , até o momento do uso.

3.2.2.2 - Obtenção de anti-gamaglobulina de bovinos, suínos e camundongos

Para cada espécie foram imunizados dois coelhos, de acordo com a técnica empregada no Laboratório "Dr. Mario Fatale Chanben" - Argentina (SECRETARIA DE ESTADO DE SALUD PUBLICA - Argentina), seguindo o seguinte esquema:

- 1 - Eram colocados 10 ml de soro sangüíneo de cada espécie em geladeira e, sob agitação magnética, adicionava-se igual volume de solução saturada de sulfato de amônio. As suspensões permaneciam em repouso em geladeira por um período de 12 horas.
- 2 - As suspensões eram centrifugadas a 1000 g, durante 15 minutos, em centrífuga refrigerada, descartando-se o sobrenadante. Ao precipitado, adicionava-se a metade do volume do soro original de água destilada, lentamente, e homogeneizava-se com o auxílio de uma pipeta.

1 Araldite. BRASCOLA, S.A. - São Paulo.

- 3 - Repetiam-se as operações descritas nos itens 1 e 2.
- 4 - As soluções eram colocadas em tubos de diálise¹ e dialisadas, usando-se solução salina fisiológica, até que não se detectasse mais a presença de sulfato de amônio, o que era obtido, quando não se observava turbidez ao pingar solução de cloreto de bário a 10% na salina.
- 5 - Utilizando-se de um refratômetro manual², padronizavam-se as globulinas, a uma concentração de 50 mg/ml.
- 6 - Antes de serem inoculadas nos coelhos, as soluções de globulinas eram emulsionadas com igual volume de adjuvante completo de Freund. Cada coelho recebia 5 inoculações de 2 ml da emulsão (uma por semana), por via subcutânea, nas patas e no dorso.
- 7 - Quatorze dias após a última inoculação subcutânea, cada animal recebia, por via intraperitoneal, 5 mg de globulina, sem adjuvante.
- 8 - Cinco dias após, colhia-se o sangue de cada coelho que era titulado, através de imunodifusão em ágar. Os coelhos que apresentaram títulos iguais ou maiores que 1:64 foram submetidos a sangria total, através de punção cardíaca.
- 9 - O soro obtido foi precipitado com sulfato de amônio e dializado com salina fisiológica, como descrito nos itens 1 a 4.

1 Spectrum Medical Industries, Inc. USA.

2 Atago Serum Protein Refractometer; Atago Optical Works Com. Ltd. Japan.

3.2.2.3 - Conjugação da anti-gamaglobulina de bovinos, suínos e camundongos

A concentração das anti-gamaglobulinas foi determinada, utilizando-se um refratômetro manual.

À solução de antigamaglobulinas, mantida em geladeira sob agitação magnética, adicionou-se 10% de solução tampão de carbonato 0,5 M (pH 9,0). Logo em seguida, foi adicionado o Isotiocianato de Fluoresceína¹, na proporção de 0,025 mg/mg de proteína. A suspensão era mantida em geladeira, sob agitação magnética, durante 12 horas. As antigamaglobulinas foram fracionadas em colunas de SEPHADEX G-25², montadas no dia anterior e mantidas em geladeira. Os conjugados foram colhidos em pequenas frações, conforme a intensidade de cor.

Os conjugados foram titulados, utilizando-se soros controles positivos e negativos, previamente conhecidos e divididos em alíquotas de 1 ml, mantidas em "freezer" a -20°C.

3.2.2.4 - Procedimento da RIFI

Os soros a serem testados eram inativados a 56°C, durante 30 minutos, e, posteriormente, eram feitas as diluições em solução salina tamponada (pH 7,2). A diluição mínima usada para os soros de suínos e camundongos foi 1:16 e para bovinos 1:64. De cada diluição era colocada uma gota (0,05 ml) sobre cada área delimitada nas lâminas contendo o antígeno. Em cada lâmina havia um controle positivo e outro negativo. Logo após, as lâminas eram colocadas em câmara úmida e mantidas em estufa a 37°C, durante 45 minutos. Após esse tempo, eram lavadas duas vezes com solução salina tamponada, durante 5 minutos cada vez. Depois eram lavadas em água destilada. Depois de secas, era colocado o conjugado anti-espécie correspondente, pre

1,2 SIGMA Chemical Company. USA.

viamente diluído, de acordo com o título, em Tween 80¹ a 2%. As lâminas eram novamente colodadas em câmara úmida, mantidas em estufa a 37°C, durante 45 minutos e lavadas como anteriormente descrito. Depois de secas, eram coradas com Azul de Evans² (diluição 1:5000), durante 5 minutos. Eram lavadas em água destilada e, depois de secas, cobertas com glicerina tamp_onada (pH 7,2) e lamínulas (32x24 mm). A leitura era feita em microscópio binocular, objetiva de imersão 40X provida de diafragma, ocular 10X, condensador de campo escuro a óleo, iluminação com lâmpada ultravioleta HBO-200, filtro de excitação 4G-2 e de barreira 0/41.

3.2.2.5 - *Interpretação da RIFI*

Foram consideradas positivas as reações com título igual ou maior que 1:64, para os soros de bovinos (COSTA et alii, 1977a) e 1:16, para os soros de suínos e de camundongos (SCHENK, 1976).

1 DIFCO Laboratories. USA.

2 MERCK. Germany.

4. RESULTADOS

4.1 - INOCULAÇÃO DE DIAFRAGMA BOVINO EM CAMUNDONGOS

Dos 99 bovinos doadores de diafragma para inoculação em camundongos, 12 (12,1%) apresentaram sorologia positiva (RIFI), com títulos iguais a 1:64. Entretanto, não se conseguiu o isolamento de nenhuma amostra de *T. gondii*. Todos os camundongos inoculados apresentaram-se negativos à RIFI, ao exame a fresco e ao esfregaço corado pelo Giemsa.

4.2 - IMUNOFLUORESCÊNCIA INDIRETA

4.2.1 - Soros bovinos

As amostras de soro examinadas eram provenientes dos Estados da Bahia, Goiás e de vários municípios de Minas Gerais (FIG. 1).

Das 991 amostras, 89 (9,0%) foram reagentes à RIFI, todas com títulos iguais a 1:64.

As frequências de anticorpos anti-*Toxoplasma* em bovinos, segundo o matadouro e segundo o município de origem encontram-se, respectivamente, nas TAB. I e II.

Nas TAB. I e II, observa-se que o maior índice de positividade (19,3%) foi encontrado no matadouro E, que abateu animais provenientes dos municípios de Januária(1), João

Pinheiro(1) e de origem desconhecida(1), enquanto que o menor índice (4,9%) foi encontrado no matadouro A, que abateu animais provenientes dos municípios de Montes Claros(2), Presidente Juscelino, Mesquita, Unaí(2), Buenópolis, Januária(2), Corinto(2), Paracatu e Betim.

Na TAB. II, constata-se que alguns municípios apresentaram índices de positividade bastante elevados e outros bem reduzidos. Do Estado de Minas Gerais foram examinados 740 soros e 62 (8,4%) foram reagentes; de Goiás, foram examinados 32 e 3 (9,4%) foram reagentes; da Bahia, foram examinados 92 e 10 (10,9%) foram reagentes; de origem desconhecida, foram examinados 127 e 14 (11,0%) foram reagentes.

4.2.2 - Soros suínos

Das 652 amostras de soro examinadas, 218 (33,4%) foram reagentes à RIFI, com títulos que variaram de 1:16 à 1:4096. Das 218 amostras reagentes, 132 (60,6%) tiveram títulos iguais a 1:16, 45 (20,6%) iguais a 1:64, 31 (14,2%) iguais a 1:256, 9 (4,1%) iguais a 1:1024 e 1 (0,5%) igual a 1:4096.

As frequências de anticorpos anti-*Toxoplasma* em suínos, segundo o matadouro e segundo o município de origem, encontram-se, respectivamente, nas TAB. III e IV.

Nas TAB. III e IV, pode-se observar que o matadouro D, que abateu animais do município de Ponta Grossa(1), apresentou o maior índice de positividade (65,2%), enquanto que o matadouro G, que abateu animais de origem desconhecida, apresentou o menor índice (18,4%).

Na TAB. IV, verifica-se que a maior porcentagem (65,2%) de animais reagentes são procedentes do município de Ponta Grossa-PR.

Do Estado de Minas Gerais, foram examinados 132 soros e 33 (25,0%) foram reagentes; do Estado do Paraná, 291 e 132 (45,4%) foram reagentes; do Estado de Santa Catarina, fo-

ram examinados 66 e 23 (34,9%) foram reagentes; de origem des
conhecida, 163 foram examinados e 30 (18,4%) foram reagentes.



TABELA I

Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma* pela RIFI, em soros de bovinos abatidos em matadouros de Belo Horizonte e Escola de Veterinária da UFMG, Minas Gerais, 1982

Matadouro	Nº de examinados	Reagentes	
		Nº	%
A	286	14	4,9
B	208	14	6,7
C	197	30	15,2
D	124	8	6,5
E	83	16	19,3
F	81	5	6,2
Esc. Vet.	12	2	16,7
TOTAL	991	89	9,0

TABELA II

Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma* pela RIFI em bovinos provenientes de alguns municípios de Minas Gerais, Bahia e Goiás, abatidos em matadouros de Belo Horizonte e Escola de Veterinária da UFMG, Minas Gerais, 1982

Procedência	Nº de examinados	Reagentes	
		Nº	%
Betim - MG	80	2	2,5
Buenópolis - MG	9	1	11,1
Cachoeira Alta - GO	20	1	5,0
Caetité - BA	15	3	20,0
Caiapônia - GO	12	2	16,7
Carinhanha - BA	71	4	5,6
Corinto - MG (2)	4	0	0,0
(3)	17	2	11,8
Esmeraldas - MG	9	4	44,4
Francisco Sá - MG	12	1	8,3
Guanambi - BA	6	3	50,0
Januária - MG (1)	18	2	11,1
(2)	21	2	9,5
João Pinheiro - MG (1)	37	12	32,4
(3)	109	2	1,8
Manga - MG	35	2	5,7
Mesquita - MG	28	1	3,6
Montalvânia - MG	41	0	0,0
Montes Claros - MG (2)	29	1	3,5
(3)	105	10	1,0
Nova Lima - MG	15	2	13,3
Paracatu - MG	57	1	1,8
Peçanha - MG	4	0	0,0
Presidente Juscelino - MG	17	2	11,8
Salinas - MG	19	4	21,1
Unaí - MG (2)	41	4	9,8
(3)	33	7	21,2
Origem Desconhecida (1)	28	2	7,1
(3)	99	12	12,1
TOTAL	991	89	9,0

(1) Animais abatidos no matadouro E

(2) Animais abatidos no matadouro A

(3) Animais abatidos nos outros matadouros

TABELA III

Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma* pela RIFI em soros de suínos abatidos em matadouros de Belo Horizonte, Minas Gerais, 1982

Matadouros	Nº de examinados	Título Final					Reagentes	
		1:16	1:64	1:256	1:1024	1:4096	Nº	%
A	279	63	21	19	6	1	110	39,4
C	132	12	12	9	-	-	33	25,0
D	46	24	4	1	1	-	30	65,2
E	32	11	2	1	1	-	15	46,9
G	163	22	6	1	1	-	30	18,4
TOTAL	652	132	45	31	9	1	218	33,4

TABELA IV

Frequência de anticorpos anti-Toxoplasma pela RIFI em suínos provenientes de alguns municípios de Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina, abatidos em matadouros de Belo Horizonte, Minas Gerais, 1982

Procedência	Nº de examina- dos	Título Final				Reagentes		
		1:16	1:64	1:256	1:1024	1:4096	Nº	%
Guarujá do Sul - SC	66	13	5	4	1	-	23	34,9
Manuel Ribas - PR	161	36	12	11	5	1	65	40,4
Ponta Grossa - PR(1)	46	24	4	1	1	-	30	65,2
(2)	84	25	6	5	1	-	37	44,0
Vespasiano - MG	132	12	12	9	-	-	33	25,0
Origem Desconhecida	163	22	6	1	1	-	30	18,4
TOTAL	652	132	45	31	9	1	218	33,4

(1) Animais abatidos no matadouro D

(2) Animais abatidos nos outros matadouros

5. DISCUSSÃO

A infecção toxoplásmica nos animais vem sendo descrita no mundo inteiro, por vários autores, através de exames histopatológicos, de inquéritos sorológicos ou de isolamento do parasito, a partir de tecidos (FARRELL et alii, 1952; FELDMAN & MILLER, 1956; SILVA, 1959; MAYER & BOEHRINGER, 1967; WORK, 1967; JAMRA et alii, 1969; MUNDAY, 1975; SCHENK, 1976).

O fato de não ter sido isolado *T. gondii*, a partir de diafragma de bovino, não é um achado raro, pois é frequentemente citado na literatura mundial. Nos EUA, alguns trabalhos foram realizados com o mesmo objetivo. Em um deles, os autores inocularam, após digestão péptica, 60 amostras de diafragma bovino em camundongos e não conseguiram o isolamento do parasito; entretanto o "pool" de soros de dois camundongos inoculados com uma das amostras apresentou RSF positiva, com o título de 1:16 (JACOBS et alii, 1960) e, mais recentemente, foi tentado isolamento a partir de amostras de coração, diafragma e esôfago de 352 bovinos, através da inoculação em gatos SPF e em camundongos, mas também não se obteve sucesso (DUBEY & STREITEL, 1976). Outras tentativas infrutíferas de isolamento de *T. gondii*, a partir de bovinos, foram feitas na Nova Zelândia (JACOBS et alii, 1963) e na Dinamarca (WORK, 1967).

No Brasil, até o presente momento, apenas COSTA (1979) conseguiu isolar *T. gondii* em fetos de bovinos naturalmente infectados.

A primeira tentativa de isolamento ocorreu em São Paulo, por JAMRA et alii (1969), inoculando 98 amostras de carne e vísceras de bovinos em camundongos, sem obter sucesso. No entanto, três camundongos apresentaram RSF positivas, com títulos $\leq 1:16$. E a segunda e última tentativa ocorreu em Goiânia, onde FERNANDES & BARBOSA (1972) examinaram e inocularam 60 olhos de bovinos e não obtiveram positividade em qualquer deles. Entretanto, experimentalmente, COSTA et alii (1977a) conseguiram o isolamento de *T. gondii*, tanto de órgãos como de musculatura de bovinos; esses autores, porém, utilizaram animais jovens (3 meses de idade) e, segundo CATAR et alii (1969), os bovinos jovens são mais sensíveis à infecção toxoplásmica e a parasitemia e o parasitismo tissular persistem por maiores períodos de tempo do que em animais adultos. Além disso, tratava-se de infecções recentes, pois os autores isolaram o parasito, em média, três meses após a inoculação dos animais.

Apesar de terem sido feitas duas passagens em lotes de dois camundongos com o material após digestão péptica, não se obteve em nenhum deles sorologia positiva, como foi observado por JACOBS et alii (1960), que relatam sorologia positiva em camundongos inoculados, sem terem, contudo, conseguido o isolamento de *T. gondii*. O mesmo fato é relatado por JAMRA et alii (1969), quando 8,1% das amostras de carne bovina provocaram nos camundongos inoculados RSF positivas, porém com títulos baixos ($\leq 1:16$). As autoras levantam a hipótese dessas reações serem devidas à inoculação de cistos inviáveis.

Um fator que provavelmente contribuiu para a falta de sucesso de isolamento do parasito foi o número relativamente baixo de animais reagentes, e, principalmente, a ausência de animais com títulos altos, já que, segundo alguns autores (WORK, 1967; CATAR et alii, 1969), quanto mais elevado for o título, maior será a possibilidade de isolamento de *T. gondii*. Esse fato pode ser comprovado através dos trabalhos que obtiveram resultados positivos, utilizando diafragma e cérebro, na Tchecoslováquia, (CATAR et alii, 1969) e a partir de retina,

na Argentina, (MAYER & BOEHRINGER, 1967); em ambos os casos, a grande maioria dos animais dos quais se conseguiu o isolamento apresentou sorologia positiva, com títulos elevados. Também na Argentina MAYER (1963) conseguiu o isolamento do parasito em 24,34% dos 304 bovinos submetidos ao exame, mas não se realizou nenhuma prova sorológica naqueles animais. Nos EUA, SANGER et alii (1953) isolaram *T. gondii* de 3 bovinos naturalmente infectados, através da inoculação de tecidos em camundongos, entretanto, esses animais eram provenientes de 4 rebanhos suspeitos e em um deles havia ocorrido um surto de toxoplasmose na criação de suínos.

Por outro lado, deve ser ressaltado que alguns autores conseguiram isolar o parasito de animais apresentando títulos baixos ou mesmo sorologia negativa. WORK (1967) isolou *T. gondii* de um suíno apresentando título de 1:10; JACOBS et alii (1952) também isolaram o parasito de 3 leitões, com títulos < 1:16; JONES et alii (1957) isolaram toxoplasma de um gato sorologicamente negativo; MAYER & BOEHRINGER (1967) relatam isolamento de *T. gondii*, a partir da retina de um bovino com sorologia negativa e COSTA et alii (1977a) demonstraram parasitemia em bovinos, infectados experimentalmente, quando apresentavam títulos baixos à RSF.

Um outro fato a ser considerado é o curto período de persistência do parasitismo nos tecidos de bovinos, já que, segundo alguns autores (CATAR et alii, 1969; FRENKEL, 1982), esses animais não são bons hospedeiros para *T. gondii*, por apresentarem uma grande capacidade de se "limpar" da infecção em poucos meses.

As diferenças entre amostras de *T. gondii* também têm sido apontadas como fator importante na persistência do parasitismo, uma vez que as amostras isoladas de suínos são, na maioria das vezes, mais patogênicas para os camundongos, matando-os em poucos dias, enquanto que as isoladas de bovinos se apresentam pouco patogênicas; essa diferença de patogenicidade po

de estar relacionada ao poder de invasão e ao grau de multiplicação do parasito nos tecidos (KAUFMAN et alii, 1958).

Em relação ao diagnóstico sorológico da toxoplasmose, muitos autores, em várias partes do mundo, relatam índices de positividade bastante variados, tanto em bovinos, como em suínos. Essas diferenças são devidas, provavelmente, à utilização de provas sorológicas diferentes, aos critérios de avaliação, que não são os mesmos, às condições do ambiente muito diversificadas e, principalmente, ao sistema de produção que é bastante peculiar em cada país e que determina comportamentos diferentes, não só da infecção toxoplásmica, como de qualquer outra.

A prova sorológica mais utilizada no mundo inteiro é a RSF, sendo considerada uma prova padrão. No entanto, utilizou-se no presente trabalho a RIFI, por sua maior facilidade de execução e por ser comparável, qualitativa e quantitativamente, à RSF, podendo mesmo substituí-la, como comprovaram vários autores (CAMARGO, 1964b; SCHENK et alii, 1976; ISHIZUKA, 1978b).

Consideraram-se positivos os bovinos com títulos mínimos de 1:64, pois, segundo COSTA et alii (1977a), títulos iguais ou acima destes, são indicativos de contato prévio com *T. gondii*.

Nos bovinos, os índices de positividade encontrados variam de 0% à 83% (MILLER & FELDMAN, 1953; FELDMAN & MILLER, 1956; SATO, 1960; WENDE & DIENST, 1961; WORK, 1967; MUNDAY, 1975). No Brasil, a literatura sobre o assunto é bastante escassa. A frequência de bovinos reagentes encontrada (9,0%) é comparável à relatada no único trabalho realizado em Minas Gerais, onde, através de RIFI, obteve-se o índice de 12,0% de reagentes, entre 350 vacas provenientes de Poços de Caldas e Botelhos (COSTA & COSTA, 1978). O título mais frequente, encontrado pelos autores, foi 1:64, mas foram observados 6 animais com títulos de 1:256 e 1 com título de 1:1024, perfazendo, portanto, um índice de 2,0% dos animais com títulos iguais

ou superiores à 1:256. No presente trabalho a frequência de reagentes encontrada foi bastante inferior à observada no Estado de São Paulo, onde, também através de RIFI, COSTA et alii (1978) relatam a frequência de 32,3% de reagentes em um levantamento realizado em 204 vacas do município de Jaboticabal, sendo que os títulos variaram de 1:64 a 1:256. Deve ser lembrado, entretanto, que, nesses trabalhos, foram utilizados animais de poucas fazendas dos municípios citados, enquanto que este utilizou animais de matadouros, provenientes de várias origens. Além disto, os índices e os títulos mais elevados podem ser explicados, em parte, pela forma de produção, uma vez que os animais dos referidos trabalhos são vacas de criações leiteiras. Sendo esse tipo de exploração de caráter mais confinado, o risco dos animais de adquirir a infecção toxoplásmica é bem maior do que em explorações de gado de corte, onde, na maioria das vezes, adota-se um sistema de criação mais extensivo. E, no nosso caso, esse tipo de exploração deve predominar.

No Estado do Amazonas, FERRARONI & MARZOCHI (1980) encontraram, através de HI, a frequência de 60% de reagentes entre 25 bovinos examinados e FERRARONI et alii (1980), também através de HI, encontraram 12% de reagentes, entre 25 soros examinados de bovinos da Bacia do Rio Amazonas. Provavelmente, a discrepância de resultados se deva, além dos diferentes critérios de avaliação, ao pequeno número de animais submetidos ao exame. Talvez por esta mesma razão, no presente trabalho, alguns municípios tenham apresentado índices de positividade muito inferiores ou superiores à média, como foi o caso de Guanambi-BA, Esmeraldas-MG, Montalvânia-MG e Peçanha-MG.

Os baixos títulos encontrados eram esperados, pois vários autores concluem que os bovinos têm uma tendência de desenvolver baixos níveis de anticorpos que persistem por um curto período de tempo, não ultrapassando, na maioria das vezes, 3 a 4 meses após a infecção (CATAR et alii, 1969; MUNDAY, 1975; COSTA et alii, 1977a; FAYER & FRENKEL, 1979).

Apesar dos conhecimentos sobre a epidemiologia da toxoplasmose bovina em Minas Gerais serem limitados, os resultados obtidos no presente trabalho sugerem que essa espécie não se constitui em importante fonte de infecção de *T. gondii* para o homem e para outros animais pois, além de apresentar baixos índices de positividade, o isolamento do parasito, a partir de seus tecidos, não é facilmente obtido.

Na espécie suína, vários levantamentos sorológicos têm sido feitos, em muitas partes do mundo e os índices de positividade encontrados apresentam a variação de 0% a 80% (FELDMAN & MILLER, 1956; COOK & POPE, 1959; SATO, 1960; WENDE & DIENST, 1961; KOSHIMIZU et alii, 1963; WORK, 1967; CREMERS, 1970; MUNDAY, 1975).

Consideraram-se positivos os suínos com títulos mínimos de 1:16, conforme vários autores (SCHENK, 1976; SCHENK et alii, 1976; ISHIZUKA, 1978a; VASCONCELOS et alii, 1979).

A frequência de soros suínos reagentes encontrada (33,4%) está próxima à frequência encontrada por SCHENK (1976) e SCHENK et alii (1976) (29,9%), em estudo sorológico realizado também em matadouros de Belo Horizonte, através da RIFI; entretanto, os títulos encontrados foram superiores, uma vez que no presente trabalho 18,8% dos soros positivos apresentaram títulos iguais ou superiores à 1:256 e nos trabalhos citados apenas 2,6% dos animais apresentaram estes títulos. Isto se deve, provavelmente, à origem dos animais, pois naqueles trabalhos os soros examinados eram provenientes do Estado de Minas Gerais apenas. Os autores justificam os baixos títulos encontrados pela idade dos animais estudados, que tinham em média de 6 a 12 meses e sugerem que grande parte ainda tivesse anticorpos passivos. Porém, essa hipótese pode não ser válida, pois alguns autores não encontraram reações positivas em animais prontos para o abate (pesando aproximadamente 100 kg) e, portanto, com idades semelhantes aos animais dos referidos tra

balhos, apesar das matrizes terem apresentado o índice de positividade de 11% (KNAPEN et alii, 1982).

Quando comparamos o índice de positividade obtido no presente levantamento em suínos provenientes apenas de Minas Gerais (25,0%), observamos que ele não difere muito do encontrado por SCHENK (1976) e SCHENK et alii (1976) e podemos avaliar que não houve muitas modificações no perfil da infecção toxoplásmica nos suínos deste Estado. E, fazendo-se um paralelo entre os trabalhos, pode-se inferir que a carne de suínos abatidos para consumo humano nos matadouros de Belo Horizonte se constitui, ainda, em fonte de infecção de *T. gondii*, já que a frequência de reagentes hoje é maior e os níveis de anticorpos mais elevados, sugerindo também um alto parasitismo tissular, pois SCHENK (1976) e SCHENK et alii (1977) conseguiram o isolamento de amostras de *T. gondii*, a partir de diafragma e cérebro de suínos, que apresentavam níveis de anticorpos inferiores aos aqui encontrados.

Levando-se em consideração a procedência dos animais, os Estados de Santa Catarina e Paraná apresentaram as maiores frequências de reagentes, 34,9% e 45,4%, respectivamente, não concordando com os índices obtidos por AMARAL et alii (1978a), que encontraram 2,38%, para o Estado de Santa Catarina e 16,89%, para o Paraná. Entretanto, deve ser ressaltado que esses autores utilizaram técnica diferente (HI) e consideraram positivos os soros com títulos mínimos de 1:256. Se considerarmos que as provas de HI e a RIFI apresentam alta concordância (YAMAOKA & MATSUMOTO, 1970), e, se considerássemos o mesmo título mínimo, teríamos encontrado os índices de 7,6% e 8,6%, para os estados de Santa Catarina e Paraná, respectivamente. Logo, esses índices estariam menos discrepantes dos encontrados por AMARAL et alii (1978a).

Os altos índices de positividade encontrados para os estados da Região Sul do país parecem, à primeira vista, um paradoxo, por serem estados onde a suinocultura é muito tecnificada. Sendo assim, esperava-se uma frequência menor da in-

fecção toxoplásmica, pois os animais, na maioria das vezes, são criados em baias de cimento, não tendo acesso à terra e geralmente não há presença, dentro da pocilga, de outros animais, como gatos, que eliminam oocistos nas fezes e roedores, que, segundo LUBROTH et alii (1983), desempenham papel relevante na epidemiologia da toxoplasmose suína, como reservatório do parasito. Além disto, há uma preocupação constante quanto à medidas de higiene nas granjas e o trânsito de pessoas é muito restrito. Por outro lado, deve ser lembrado que se acha ainda bastante difundido naquela região, o sistema de comercialização em que um comerciante "arrebanha" os suínos para abate e, nesse caso, a maioria dos animais são provenientes de pequenas criações (chamadas de "fundo-de-quintal"), nas quais espera-se uma frequência maior da infecção toxoplásmica. Nessas criações, quase sempre há presença de gatos e roedores e o tipo de manejo empregado propicia uma maior exposição desses animais ao *T. gondii*.

Quando comparados com os índices obtidos no Estado de São Paulo, onde existe o maior número de trabalhos, os índices de positividade encontrados não se distanciam muito, exceto do índice encontrado por SOGORB et alii (1972) que foi de 60% de reagentes dos 10 suínos examinados através da RSF; mas, provavelmente, esse alto índice se deve ao pequeno número de soros examinados. Através de RIFI, CORRÊA et alii (1978) encontraram 22,5% de reações positivas em 1000 soros examinados, onde a grande maioria apresentou títulos baixos (entre 1:20 e 1:60), ISHIZUKA (1978a) encontrou a frequência de reagentes de 32,8%, valor muito próximo ao encontrado no presente trabalho, sendo que o título mais frequente foi 1:256 e o mais alto observado foi 1:4000; VASCONCELOS et alii (1979) encontraram um índice bastante elevado (46,9%) entre 409 soros examinados, provenientes do município de Jaboticabal, sendo que haviam animais com título de 1:16.000. A alta frequência talvez seja explicada pela origem dos animais, já que no referido trabalho todos os soros estudados eram provenientes

de um único município, onde a prevalência da infecção toxoplásmica é alta, enquanto que os outros trabalhos utilizaram material de matadouro, que geralmente é proveniente de vários municípios. Através de HI, a frequência de reagentes varia de 23,4% a 24,7% (AMARAL et alii, 1975; AMARAL et alii, 1978b; SANTOS et alii, 1978).

Nos outros estados, a frequência de suínos reagentes encontrada através de HI, foi de 21,62% e 38,33%, para os Estados do Ceará e Piauí, respectivamente (AMARAL et alii, 1978a), e 7,2%, para o Rio Grande do Sul (SILVA et alii, 1981). Esse baixo índice, segundo os autores, pode ser atribuído, talvez, à uma variação geográfica do parasito ou à diferenças no sistema de criação. E na região Centro-Oeste, o único trabalho publicado utilizando a RSF relata o índice de positividade de 34,17%, que está bastante próximo ao aqui encontrado (FERNANDES & BARBOSA, 1972).

A infecção toxoplásmica nos suínos, por estar amplamente difundida em todo o país, necessita de maiores estudos epidemiológicos, visando a seu controle. Apesar de alguns autores (JAMRA et alii, 1969) ressaltarem que a maioria da população se abastece de carnes refrigeradas e que estas, por sofrerem variações bruscas de temperatura, passam a ter seus cistos inviáveis, não se deve invalidar a possibilidade de infecção através da carne suína mal cozida, pois GROSSKALUS & BAUMGARTEN (1967), citados por KNAPEN et alii (1982), observaram que o congelamento da carne durante 35 dias não é suficiente para destruir todos os cistos de *T. gondii*. Além disso, FRENKEL (1982) relata que a brusca mudança de temperatura que ocorre com descongelamento rápido, geralmente reduz o número de organismos viáveis em 99%; entretanto, os parasitos remanescentes (1%) são suficientes para infectar gatos e completar o ciclo com a eliminação de oocistos nas fezes.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que:

1 - A carne bovina não se constitui em importante fonte de infecção de *Toxoplasma gondii* para o homem e outros animais, por não se conseguir rotineiramente o isolamento do parasito à partir de tecidos destes animais;

2 - A frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma* é baixa (9,0%) em bovinos abatidos em matadouros de Belo Horizonte (MG), assim como os títulos se revelam baixos (1:64);

3 - Os suínos abatidos em Belo Horizonte (MG) apresentam frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma* elevada (33,4%) e os títulos acima de 1:256 são frequentes (18,8%).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGANGA, A.O.; BELINO, E.D.; ADEGBOYE, D.S.; ILEMOBADA, A.A.
A serological survey of toxoplasmosis in food animals (cattle, sheep, goats and swine in two northern states of Nigéria. *Int. J. Zoonoses*, Taipei, 8(1):57-62, 1981.
- AMARAL, V. & MACRUZ, R. *Toxoplasma gondii* isolamento de amostras a partir de diafragmas de suínos clinicamente sadios abatidos em matadouros de São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 36(1):47-54, 1969.
- AMARAL, V.; SANTOS, S.M.; REBOUÇAS, M.M. Estudos preliminares sobre a prevalência de anticorpos, antitoxoplasma, por hemaglutinação, em soros de suínos provenientes dos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, Brasil. *Biológico*, São Paulo, 41(4):105-7, 1975.
- AMARAL, V.; SANTOS, S.M.; REBOUÇAS, M.M. Considerações sobre a prevalência de anticorpos antitoxoplasma em soros de suínos provenientes dos Estados do Paraná, Santa Catarina, Ceará e Piauí, Brasil. *Biológico*, São Paulo, 44(5):117-20, 1978a.
- AMARAL, V.; SANTOS, S.M.; NETTO, J.B.; REBOUÇAS, M.M. Levantamento sorológico da toxoplasmose suína latente, em alguns municípios do Estado de São Paulo, Brasil. *Biológico*, São Paulo, 44(6):155-8, 1978b.

- CAMARGO, M. Improved technique of indirect immunofluorescence for serological diagnosis of toxoplasmosis. *Rev. Inst. Med. Trop.*, São Paulo, 6(3):117-8, 1964a.
- CAMARGO, M. Estudo comparativo das reações de Sabin-Feldman e de imunofluorescência indireta para toxoplasmose em 1000 soros humanos, comportamento anômalo de alguns soros. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, São Paulo, 24:1-26, 1964b.
- CATAR, G.; LAWRENCE, L.; HOLKOVA, R. Isolations of *Toxoplasma gondii* from swine and cattle. *J. Parasitol.*, Lawrence, 55(5):952-5, 1969.
- COOK, I. & POPE, J.H. *Toxoplasma* in Queensland. III. A preliminary survey of animals hosts. *Aust. J. Exp. Biol.*, London, 37: 253-62, 1959.
- CORRÊA, F.M.A.; SALATA, E.; OLIVEIRA, M.R. *Toxoplasma gondii*: diagnóstico pela imunofluorescência indireta em suínos no Estado de São Paulo, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 45(4):209-12, 1978.
- COSTA, A.J. *Toxoplasmose congênita natural em bovinos e infecção experimental de vacas gestantes com oocistos de toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEAUX, 1908) NICOLLE & MANCEAUX, 1909. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1979, 88p. (Tese de doutorado) apud COSTA, A.J. *Toxoplasmose em ruminantes domésticos*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, II, Fortaleza, 1980. *Anais*. Brasília, EMBRAPA/CBPV, 1980. p.145-165.
- COSTA, A.J. & COSTA, E.P. Frequência de bovinos reagentes à reação imunofluorescência indireta para *Toxoplasma gondii* em Poços de Caldas, M.G., Brasil. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, 30(1):47-51, 1978.
- COSTA, A.J.; ARAUJO, F.G.; COSTA, J.O.; LIMA, J.D.; NASCIMENTO, E. Experimental infection of bovines with oocysts of *Toxoplasma gondii*. *J. Parasitol.*, Lawrence, 63(2):212-8, 1977a.
- COSTA, A.J.; AVILA, F.A.; KASAI, M.; PAULILLO, A.C.; SILVA, M.B.; GALESCO, H. Anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de bo

- vinos do município de Jaboticabal, S.P., Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 45(4):299-302, 1978.
- CREMERS, F.X.M.M. The value of the Sabin-Feldman dye test for the diagnosis of toxoplasmosis in pig, cattle and sheep. *Neth. J. Vet. Sci.*, Utrecht, 3:19-27, 1970.
- DUBEY, J.P. & STREITEL, R.H. Prevalence of *Toxoplasma* infection in cattle slaughtered at an Ohio abattoir. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Schaumburg, 169(11):1197-9, 1976.
- FAYER, R. & FRENKEL, J.K. Comparative infectivity for calves of oocysts of feline coccidia: *Besnoitia*, *Hammondia*, *Cystoisospora*, *Sarcocystis* and *Toxoplasma*. *J. Parasitol.*, Lawrence, 65(5): 756-62, 1979.
- FARRELL, R.L.; DOCTON, F.L.; CHAMBERLAIN, D.M.; COLE, C.R. Toxoplasmosis. I. Toxoplasmas isolated from swine. *Am. J. Vet. Res.*, Chicago, 13(47):181-5, 1952.
- FELDMAN, H.A. & MILLER, L.T. Serological study of toxoplasmosis prevalence. *Am. J. Hyg.*, Baltimore, 64(2):320-36, 1956.
- FERGUSON, H.W. & ELLIS, W.A. Toxoplasmosis in a calf. *Vet. Rec.*, London, 104(17):392-2, 1979.
- FERNANDES, W.J. & BARBOSA, W. Toxoplasmose - Notas sobre sua ocorrência em animais domésticos em Goiânia (1970). *Rev. Patol. Trop.*, Goiânia, 2(1):259-65, 1972.
- FERRARONI, J.J. & MARZOCHI, M.C.A. Prevalência da infecção pelo *Toxoplasma gondii* em animais domésticos, silvestres e grupamentos humanos da Amazônia. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 75(1-2):99-109, 1980.
- FERRARONI, J.J.; REED, S.G.; SPEER, C.A. Prevalence of *Toxoplasma* antibodies in humans and various animals in the Amazon. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, Washington, 47(1): 148-50, 1980.
- FRENKEL, J.K. Common questions on toxoplasmosis: veterinary, medical and public health considerations. *Vet. Med. Small. Anim. Clin.*, Bonner Springs, 77(8):1188-96, 1982.
- GROSSKLAUS, D. & BAUMGARTEN, H.J. Die Überlebensdauer von toxoplasmen in schweinefleisch. *Fleischw.*, 12: 1372. 1967

- apud KNAPEN, F. van; FRANCHIMONT, J.H.; LUGT, G. van der. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma* in farm animal in the Netherlands and its implication for meat inspection. *Vet. Q.*, The Hague, 4(3):101-5, 1982.
- HARDING, J.D.J.; BEVERLEY, J.K.A.; SHAW, I.G.; EDWARDS, B.L.; BENNETT, G.H. *Toxoplasma* in English pigs. *Vet. Rec.*, London, 73(1):3-6, 1961.
- HOEUSDORF & HOLTZ. 1952 apud MAYER, H.F. Investigaciones sobre toxoplasmosis. *Bol. Of. Sanit. Panamer.*, Washington, 58(6): 485-97, 1965.
- ISHIZUKA, M.M. Avaliação da frequência de reagentes ao *Toxoplasma gondii*, pela prova de imunofluorescência indireta, em suínos de matadouro do Município de São Paulo. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, São Paulo, 15(2): 151-4, 1978a.
- ISHIZUKA, M.M. Estudo comparativo entre as provas de Sabin-Feldman e de imunofluorescência indireta para a determinação de anticorpos anti-toxoplasma em soros de suínos. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, São Paulo, 15(1):45-9, 1978b.
- JACOBS, L. & MELTON, M.L. A procedure for testing meat samples for *Toxoplasma*, with preliminary results of a survey of pork and beef samples. *J. Parasitol.*, Lawrence, 43(5, sec. 2): 38-9, 1957. (Abstract)
- JACOBS, L.; MELTON, M.L.; JONES, F.E. The prevalence of toxoplasmosis in wild pigeons. *J. Parasitol.*, Lawrence, 38(5):457-61, 1952.
- JACOBS, L.; MOYLE, G.G.; RIS, R.R. The prevalence of toxoplasmosis in New Zealand sheep and cattle. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, 24(101):673-5, 1963.
- JACOBS, L.; REMINGTON, J.S.; MELTON, M.L. A survey of meat samples from swine, cattle and sheep for presence of encysted *Toxoplasma*. *J. Parasitol.*, Lawrence, 46(1):23-8, 1960.
- JAMRA, L.F.; DEANE, M.P.; GUIMARÃES, E.C. On the isolation of *Toxoplasma gondii* from human food of animal origin. Partial

- results in city of São Paulo (Brazil). *Rev.Inst. Med.Trop.*, São Paulo, 11(3):169-79, 1969.
- JONES, F.E.; EYLES, D.E.; GIBSON, C.L. The prevalence of toxoplasmosis in the domestic cat. *Am. J. Trop. Hyg.*, Baltimore, 6(5):820-6, 1957.
- KAUFMAN, H.E.; REMINGTON, J.S.; JACOBS, L. Toxoplasmosis. The nature of virulence. *Am. J. Ophth.*, Chicago, 46(5): 255-60, 1958.
- KNAPEN, F. van; FRANCHIMONT, J.H.; LUGT, G. van der. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma* in farm animals in the Netherlands and its implication for meat inspection. *Vet.Q.*, The Hague, 4(3):101-5, 1982.
- KOSHIMIZU, K.; FUKAZAWA, T.; KANAI, T.; HARADA, T.; NAKAMURA, T.; SAITO, K.; SUGAYA, S.; TOKUTOMI, G.; AKAO, Y. Distribution of toxoplasma antibodies in slaughtered hogs and workers of a Tokyo abattoir. *J. Jpn. Vet. Med. Assoc.*, Tokyo, 16(12): 460-4, 1963. (Summary)
- LALLA, F.; BECHELLI, G.; CAVALLINI SANPIER, L.; CAVALLINI, F. Serological and parasitological observations on the incidence of toxoplasmosis among pigs in the Siena area of Italy. *Clinica Vet.*, Milano, 90(10):439-54, 1967.
- LUBROTH, J.S.; DREESEN, D.W.; RIDENHOUR, R.A. The role of rodents and the other wildlife in the epidemiology of swine toxoplasmosis. *Prev. Vet. Med.*, Amsterdam, 1 (2):169 - 78, 1983.
- MAKINDE, A.A. & EZEH, A.O. Serological survey of *Toxoplasma gondii* in Nigerian cattle: a preliminary report. *Br. Vet. J.*, London, 137(5):485-8, 1981.
- MAYER, H.F. Primeiros aislamientos de *Toxoplasma gondii* de retina de bovinos. *Rev. Med. Vet.*, Buenos Aires, 44(6): 423-30, 1963.
- MAYER, H.F. & BOEHRINGER, I.K. Nuevas comprobaciones sobre toxoplasmosis animal en la Argentina. *Rev.Med.Vet.*, Buenos Aires, 48(4):341-9, 1967.

- MILLER, L.T. & FELDMAN, H.A. Incidence of antibodies for *Toxoplasma* among various animals species. *J. Infect. Dis.*, Chicago, 92:118-20, 1953.
- MONROY J., J.A. Identificación de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en suero sanguíneo de bovino, por prueba de inmunofluorescência en la cuenca lechera de Cuautitlan, Estado de México. (Resumo de tese) *Veterinária*, México, 12(2):110, 1981.
- MUNDAY, B.L. prevalence of toxoplasmosis in Tasmanian meat animals. *Aust. Vet. J.*, Brunswick, 51(6):315-6, 1975.
- NICOLLE, C. & MANCEAUX, L. Sur un protozoaire nouveau du *gondii*, *Toxoplasma*. *Arch. Inst. Pasteur*, Tunis, 2:97-103, 1909.
- PROSEK, F. & HEJLICEK, K. Serological examination and demonstration of *Toxoplasma gondii* in slaughter pigs. *Acta Vet. Brno*, Prague, 50(3/4):229-32, 1981.
- ROEVER-BONNET, H. Toxoplasmosis in tropical Africa. *Trop. Geogr. Med.*, Amsterdam, 24:7-13, 1972.
- SANGER, V.L.; CHAMBERLAIN, D.M.; CHAMBERLAIN, K.W.; COLE, C. R.; FARRELL, R.L. Toxoplasmosis. V. Isolation of *Toxoplasma* from cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Schaumburg, 123(917): 87-91, 1953.
- SANTOS, S.M.; AMARAL, V.; REBOUÇAS, M.M. Prevalência de anticorpos antitoxoplasma, por hemaglutinação indireta, em soros de suínos provenientes de diferentes municípios do Estado de São Paulo, Brasil. *Biológico*, São Paulo, 44 (6): 149-53, 1978.
- SATO, N. Studies on the distribution of the dye-test antibodies among animals of Hokkaido and on the complement-fixing antigen for toxoplasmosis. *Jpn. J. Vet. Res.*, Tokyo, 8(1): 217-8, 1960.
- SCHENK, M.A.M. *Frequência e isolamento de Toxoplasma gondii em suínos do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1976, 58p. (Tese de Mestrado).

- SCHENK, M.A.M.; LIMA, J.D.; VIANNA, F.C. Frequência da toxoplasmose em suínos abatidos em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, 28(3):261-6, 1976.
- SCHENK, M.A.M.; LIMA, J.D.; SCHENK, J.A.P. Isolamento de *Toxoplasma gondii* em suínos do Estado de Minas Gerais. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, 29(1):25-30, 1977.
- SECRETARIA DE ESTADO DE SALUD PUBLICA - Direccion de Enfermedades Transmisibles - Laboratorio Sanitário "Dr. Mario Fatala Chanben" - Argentina. Memeografado. 10p.
- SILVA, J.M.L. Sobre um caso de toxoplasmose espontânea em suínos. *Arq. Esc. Sup. Vet.*, Belo Horizonte, 12:425-8, 1959.
- SILVA, N.R.S.; CHAPLIN, E.L.; MENDEZ, L.D.V.; ARAUJO, F.A.P. Determinação de anticorpos toxoplásmicos em soros de suínos obtidos em matadouros, na região do Alto Taquarí, RS, Brasil. *Arq. Fac. Vet. UFRGS*, Porto Alegre, 9:33-8, 1981.
- SOGORB, S.T.; JAMRA, L.F.; GUIMARÃES, E.C.; DEANE, M.P. Toxoplasmose espontânea em animais domésticos e silvestres, em São Paulo. *Rev. Inst. Med. Trop.*, São Paulo, 14(5): 314-20, 1972.
- STUMM, E.V.; SILVA, D.A.; AMARAL, L.B.; NETTO, L.Z.; VALENTE, F.A.T. Sobre um surto de toxoplasmose em leitões no Estado de São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 29(1):47-54, 1962.
- VASCONCELOS, O.T.; COSTA, A.J.; AVILA, F.A. Aspectos epidemiológicos da infecção por *Toxoplasma gondii* em suínos. *Científica*, Jabotical, 7(esp.):83-7, 1979.
- WENDE, N.M. & DIENST, R.B. Endemic toxoplasmosis in isolated swine and cattle herds and its relationship to a human population. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, New York, 106(2): 400-1, 1961.
- WORK, K. Isolation of *Toxoplasma gondii* from the flesh of sheep, swine and cattle. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.*, Copenhagen, 71:296-306, 1967.
- WORK, K.; ERIKSEN, L.; FENNESTAD, K.L.; MOLLER, R.R.; SIIM, I.C. Experimental toxoplasmosis in pregnant sow. *Acta*

Pathol. Microbiol. Scand. Sec. B, Copenhagen, 78(2):129-39, 1970.

YAMAOKA, K. & MATSUMOTO, M. Application of the indirect fluorescent antibody method to the diagnosis of swine toxoplasmosis. *J. Jpn. Vet. Med. Assoc.*, Tokyo, 23(12):751-4, 1970. (Summary).