

ASPECTOS SOROEPIDEMIOLÓGICOS DA
TOXOPLASMOSE EM ESCOLARES NO RIO
DE JANEIRO

WILSON JACINTO SILVA DE SOUZA

1986

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

ASPECTOS SOROEPIDEMIOLÓGICOS DA
TOXOPLASMOSE EM ESCOLARES NO RIO
DE JANEIRO

WILSON JACINTO SILVA DE SOUZA

COMISSÃO DE ORIENTAÇÃO:

ORIENTADOR: CARLOS WILSON G. LOPES (UFRRJ)

CO-ORIENTADORES: SERGIO G. COUTINHO (FIOCRUZ)

CARLOS LUIZ MASSARD (UFRRJ)

Tese submetida como requisito
parcial para a obtenção do grau
de Mestre em Ciências em Medici-
na Veterinária, Área de Concen-
tração em Parasitologia Veteri-
nária.

Itaguaí, Rio de Janeiro

Dezembro, 1986

TÍTULO DA TESE

ASPECTOS SOROEPIDEMIOLÓGICOS DA
TOXOPLASMOSE EM ESCOLARES NO RIO
DE JANEIRO

AUTOR

WILSON JACINTO SILVA DE SOUZA

APROVADA EM: 18/12/1986

CARLOS WILSON GOMES LOPES



GILBERTO GARCIA BOTELHO



CARLOS LUIZ MASSARD



À memória de meus pais:

Djalma de Souza

&

Nadyr Silva de Souza

À minha esposa:

Maria José Santos de Souza

Aos meus filhos:

Simone Santos de Souza

&

Wilson Santos de Souza

A todos os meus parentes e

amigos, especialmente ao meu tio:

Benedicto João Teixeira da Silva

AGRADECIMENTOS

Ao Professor CARLOS WILSON GOMES LOPES, do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), pelo apoio constante na orientação deste trabalho e anteriormente, de um outro, que tivemos a oportunidade de publicar.

Ao Professor SERGIO G. COUTINHO, do Departamento de Protozoologia do Instituto Oswaldo Cruz-FIOCRUZ, pelo incentivo em minha formação profissional, orientando-me constantemente desde quando eu era ainda estudante, inclusive antes, durante e após o desenvolvimento deste tema.

À Dr^a. MARIA P. DEANE, chefe do Departamento de Protozoologia do IOC, pelo constante incentivo, antes e durante a execução deste trabalho.

Ao Professor RONALD B. FREIRE, atualmente no Departamento de Microbiologia e Imunologia da UFRRJ, pela colaboração e incentivo inicial para que eu estudasse a imunidade cruzada entre os toxoplasmatídeos, motivo pelo qual nos possibilitou a publicação de um trabalho; neste período eu trabalhava com

ocistos de *Hammondia heydorni* Tadros & Laarman, 1976, tendo a oportunidade de freqüentar o Departamento de Virologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, chefiado pelo Dr. CLAUDIO DE MORAES ANDRADE.

Ao Professor CARLOS SILVEIRA DOS SANTOS, da Disciplina de Parasitologia da Escola de Medicina Souza Marques e Diretor do Instituto de Nutrição Annes Dias, da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, que me proporcionou o contato com a Direção das Escolas Municipais, além do relacionamento com os pais dos alunos de cada uma das localidades estudadas.

À Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro que nos permitiu acesso às Escolas.

À todas as Diretoras, Professoras e funcionários das Escolas Municipais Pedro Lessa, Luis Camillo, Francis Hime e Hemetério dos Santos, localizadas em Bonsucesso, Rio Pequeno, Pau da Fome e Camorim, respectivamente, pelas facilidades oferecidas e freqüente ajuda no trato com os estudantes e respectivos responsáveis para um bom andamento e desenvolvimento de nossas atividades.

A todos os Professores, monitores e estagiários da Disciplina de Parasitologia da EM-FTESM, pelo apoio nas coletas de sangue, identificação dos escolares, especialmente às monitoras NADIA MARTINS NEVES e ALDA MARIA DA CRUZ.

A todos os Pesquisadores e Profissionais do Departamento de Protozoologia do IOC pelo apoio e ajuda técnica.

Especialmente, aos Técnicos de Pesquisa EDILSON DE SOUZA, GENTIL DUTRA e RICARDO MINEIRO RODRIGUES, pela participação e colaboração nas coletas de sangue, manutenção da amostra do *Toxoplasma gondii* em camundongos e nas reações de imunofluorescência.

À ROSÂNGELA LEITE PELEGRINO, secretária do Departamento de Protozoologia do IOC, pela datilografia do manuscrito e ao GILMAR FERREIRA VITA da UFRRJ pela datilografia de todo o texto.

À Professora CELIA LANDMANN SZWARCOWALD-Superintendência de Informações Científicas do IOC pelas críticas das análises estatísticas.

A todos os Professores, Profissionais e Estudantes de Parasitologia Veterinária da UFRRJ pelo carinho, amizade e incentivo que sempre procuraram me dedicar.

BIOGRAFIA

WILSON JACINTO SILVA DE SOUZA, filho de Djalma de Souza e de Nadyr Silva de Souza, casado, brasileiro, natural do Estado do Rio de Janeiro, onde nasceu em 12 de novembro de 1949.

Em 1971 ingressou na Escola de Medicina da Fundação Técnico Educacional Souza Marques (EM-FTESM), Rua do Catete, nº 6, Glória, RJ; obtendo diploma de médico em 17/12/1976; inscrito no Conselho Regional de Medicina do Estado do Rio de Janeiro (CRM 52: 26181-0) em 15/02/1977.

Estagiário do Setor de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Estadual Getúlio Vargas, no período de 14 de março a 31 de dezembro de 1972.

De março de 1973 a dezembro de 1976 foi monitor da Disciplina de Parasitologia Médica da EM-FTESM que tem como titular o Prof. Sergio G. Coutinho.

De janeiro de 1974 a julho de 1977 foi contratado pelo Estado para exercer a função de Técnico de Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Estadual Padre Olivério

Kraemer, em Realengo-RJ; de agosto de 1977 a dezembro de 1978, o contrato no Estado passou a ser de Médico de Clínica Médica, lotado no referido laboratório deste hospital, para coordenar exames realizados em pacientes.

De janeiro a abril de 1975 estagiou no Serviço de Coordenação de Emergência do Hospital Estadual Carlos Chagas, situado em Marechal Hermes-RJ.

Estagiário da área de Protozoologia da Escola Nacional de Saúde Pública, orientado pelo Prof. Sergio G. Coutinho - Fundação Oswaldo Cruz, Manguinhos-RJ, em 1976.

Após concurso, frequentou o Curso de Pós-graduação (Sensu Latu) de Treinamento Avançado em Serviço (TAS-I), área de concentração em Parasitologia Humana, da Escola Nacional de Saúde Pública - FIOCRUZ, no período de março de 1977 a abril de 1978.

A partir de março de 1977 foi contratado como Professor Auxiliar de Ensino Superior da Disciplina de Parasitologia da EM-FTESM.

Em junho de 1979 foi contratado como Pesquisador Auxiliar do Deptº de Protozoologia do Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Manguinhos-RJ.

Professor e Coordenador da Disciplina de Protozoologia do Curso de Auxiliar Técnico de Pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz, em 1981; posteriormente, durante os anos de 1982 a 1984 e em 1986, continuou como professor na referida Disciplina deste Curso.

Professor da Disciplina de Protozoologia Médica do Curso de Pós-graduação Curso Básico em Biologia Parasitária do Instituto Oswaldo Cruz - em 1980/1981/1983/1984/1985/1986.

Ingressou em janeiro de 1982 no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, área de Concentração em Parasitologia Veterinária, a nível de mestrado.

ÍNDICE

| | páginas |
|------------------------------------|---------|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 4 |
| 2.1. Histórico | 5 |
| 2.2. Morfologia | 7 |
| 2.2.1. Taquizoítas | 8 |
| 2.2.2. Bradizoítas | 8 |
| 2.2.3. Oocistos | 9 |
| 2.3. Sistemática | 10 |
| 2.4. Biologia | 11 |
| 2.5. Toxoplasmose humana adquirida | 12 |
| 2.6. Toxoplasmose humana congênita | 14 |
| 2.7. Toxoplasmose nos animais | 16 |
| 2.8. Diagnóstico laboratorial | 19 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 25 |
| 4. RESULTADOS | 27 |
| 5. DISCUSSÃO | 43 |
| 6. CONCLUSÕES | 48 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 51 |

ÍNDICE DE TABELAS

páginas

- TABELA 1. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 166 escolares da área de Bonsucesso (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o sexo 31
- TABELA 2. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 442 escolares da área de Jacarepaguá (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o sexo 32
- TABELA 3. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 608 escolares do Rio de Janeiro, comparados conforme a procedência 33
- TABELA 4. Resultados de reações de imunofluorescência

| | | |
|-----------|---|----|
| | cia indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 166 escolares da área de Bonsucesso (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o grupo etário | 34 |
| TABELA 5. | Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 442 escolares da área de Jacarepaguá (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o grupo etário | 35 |
| TABELA 6. | Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 307 escolares do Rio de Janeiro, pertencentes ao grupo de 6 a 8 anos de idade, comparados conforme a procedência | 36 |
| TABELA 7. | Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 301 escolares do Rio de Janeiro, pertencentes ao grupo de 12 a 14 anos de idade, comparados conforme a procedência | 37 |
| TABELA 8. | Resultados de reações de imunofluorescência | |

cia indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em escolares no Rio de Janeiro, distribuídos por área, ingestão de carne crua ou mal cozida e presença de gato(s) no domicílio

38

TABELA 9. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 101 escolares da área de Bonsucesso (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o grupo etário e o hábito nutricional

39

TABELA 10. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 78 escolares da área de Bonsucesso (Rio de Janeiro), distribuídos por grupo etário e presença ou ausência de gato(s) no domicílio

40

TABELA 11. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 154 escolares da área de Jacarepaguá (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o grupo etário e o hábito nutricional

41

TABELA 12. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 162 escolares da área de Jacarepaguá (Rio de Janeiro), distribuídos por grupo etário e presença ou ausência de gato(s) no domicílio

ÍNDICE DE APÊNDICE

| | Página |
|--|--------|
| APÊNDICE 1. Formulário utilizado no inquérito para toxoplasmose em escolares no Rio de Janeiro | 78 |

RESUMO

Foram estudadas amostras de sangue de 608 alunos do 1º grau, de quatro Escolas Municipais da cidade do Rio de Janeiro. Uma das escolas está situada na área de Bonsucesso, com características urbanas; as outras três, estão localizadas em áreas de Jacarepaguá - Pau da Fome, Rio Pequeno e Camorim, de urbanização precária, ao lado de algumas características rurais, entre as quais, uma delas é a presença constante de animais domésticos. Os estudantes foram divididos de acordo com o sexo e faixa etária a que pertenciam, 6 a 8 anos e 12 a 14 anos de idade, com a finalidade de se verificar as prevalências de soro-reagentes ao *Toxoplasma gondii* Nicolle & Manceaux, 1909 em reações de imunofluorescência indireta (IF-IgM e IF-IgG). Todas as 608 reações pela IF-IgM foram soro não reagentes até à diluição 1:16. Quanto ao sexo, não houve diferenças significantes nos percentuais de soro-reagentes ($\geq 1:16$) nas duas áreas estudadas. Entretanto, ambos os sexos em Jacarepaguá tiveram percentagens de soro-reagentes ao *Toxoplasma* mais elevadas ($p < 0,001$) do que em Bon-

sucesso. A análise estatística dos dados obtidos em relação às IF-IgG nos grupos etários demonstrou que: a) tanto em Bonsucesso quanto em Jacarepaguá as prevalências de soro-reagentes ($\geq 1:16$) no grupo de 12 a 14 anos de idade foram significativamente maiores ($p < 0,001$) do que no grupo etário de 6 a 8 anos; b) entre os escolares de 6 a 8 anos de idade, o número de soro-reagentes em Jacarepaguá foi significativamente maior do que em Bonsucesso ($p < 0,001$), sendo que também houve maior prevalência (13,1%) quanto a títulos elevados, iguais ou superiores a 1:1024 ($p < 0,01$); c) em relação aos estudantes de 12 a 14 anos de idade, houve diferenças, se bem que menos significantes ($p < 0,05$), entre Jacarepaguá e Bonsucesso, entretanto não ocorreram diferenças nos títulos elevados (≥ 1024) neste grupo etário.

Entre as fichas dos alunos que foram preenchidas, selecionou-se 315 delas por conterem dados epidemiológicos complementares, após entrevistas com os respectivos responsáveis. Dos 113 escolares de Bonsucesso, 22 deles (19,5%) possuíam gato(s) e em 45 alunos (39,8%) foi referido que se alimentavam de carne crua ou mal cozida. Entre os 202 estudantes de Jacarepaguá, 74 deles (36,6%) tinham gato(s) e em 66 alunos (32,7%) foi dito que costumavam se nutrir de carne crua ou mal cozida. A análise estatística destes grupos de alunos, comparando-os com aqueles que não tinham o hábito de comer carne crua ou mal cozida, além da ausência de gato(s) no domicílio, verificou-se que: a) não houve diferenças signifi-

ficantes entre os grupos etários (6 a 8 anos e 12 a 14 anos) na área de Bonsucesso, apesar da presença de gato(s) no domicílio de alunos entre 6 a 8 anos de idade, ter sido relativamente significativa ($p < 0,05$); b) na baixada de Jacarepaguá, tanto a ingestão de carne crua ou mal cozida, como a presença de gato(s) no domicílio do aluno, sugerem que tenham influenciado no maior número de soro-reagentes, especialmente entre os estudantes de 6 a 8 anos de idade (carnivorismo ou não $p < 0,01$ e presença x ausência de gato(s) $p < 0,001$), do que entre os estudantes com 12 a 14 anos de idade ($p < 0,05$ nas duas possibilidades).

Estes dados levam à conclusão de que: as crianças de menor idade em Jacarepaguá, devem se infectar por formas evolutivas do *T. gondii* (cistos e/ou oocistos) muito mais do que as crianças de mesma faixa etária, residentes na área de Bonsucesso e adjacências.

SUMMARY

Serum samples were obtained from 608 elementary schoolchildren from the city of Rio de Janeiro. One of the school is located in Bonsucesso, area with urban characteristics; the other, three of them, were located in areas of Jacarepagua known as Pau da Fome, Rio Pequeno and Camorim. These areas were less urbanized with some characteristics of rural areas and have an opportunity to get in contact with animals frequently.

In this study, the students were grouped according to sex and age. In this one they were divided in 6 to 8 and 12 to 14 years old for examining the prevalence of serum reagents to *Toxoplasma gondii* Nicolle & Manceaux, 1909 by using indirect fluorescent antibody test (IF-IgM and IF-IgG). All of 608 reactions by IF-IgM were considered sero no reagent until 1:16 dilution. No significant difference in the percentual of serum-reagents ($\geq 1:16$) between sex was observed in these areas. However, both sex in Jacarepagua had percentages of serum-reagent of *Toxoplasma* higher than

Bonsucesso ($p < 0.001$). The estatistical analises of the data obtained in relation to IF-IgG in according to group of age demomtrated that: a) In Bonsucesso as in Jacarepagua the prevalence of serum-reagents ($\geq 1:16$) in groups of 12 to 14 years old were significantly higher ($p < 0.001$) than in group of 6 to 8 years old; b) In students of 6 to 8 years old, the number of serum-reagent in Jacarepagua was significant in comparison to Bonsucesso ($p < 0,001$), being that, also was observed high prevalence (13.1%) in high titles ($\geq 1:1024$ $p < 0.01$); c) In relation to students from 12 to 14 years old appeared diffe-rents but less significant ($p < 0.05$) between Jacarepagua and Bonsucesso; however, no difference was observed in the high levels (≥ 1024) in this group of age.

During this survey were selected 315 filing cards because of complementary epidemiological data according to the interview with their parents. Of 113 students from Bonsuces-so, 22 of them (19.5%) had cats and 45 students (39.8%) refered to eat uncooked meat. Of 202 students of Jacarepagua, 74 (36.6%) had cats and 66 (32.7%) refered to eat uncooked meat. Based in the statistic analysis of these groups in comparison with those one that no eat uncooked meat nor have cat at home, could be concluded that: a) No significant difference was observed between age groups (6 to 8 and 12 to 14 years old) in Bonsucesso, in spite of the presence of cats at home of the students between 6 and 8 years old have been relatively significant ($p < 0.05$); b) In Jacarepagua, presence of cats

as well as habit of eating uncooked meat suggested that having more student serum-reagent, specially among students of 6 to 8 Years age, carnivorism or not ($p < 0.01$) and presence or absence of cats at home ($p < 0.001$); comparison between students among 12 to 14 years old ($p < 0.05$ in both possibilities).

As a conclusion, children of 6 to 8 years old in Jacarepagua could be infected with the infective forms of *T. gondii*, cysts or oocysts, more frequently in comparison with those from Bonsucesso, on the same age group.

1. INTRODUÇÃO

A toxoplasmose tem como agente etiológico o *Toxoplasma gondii* Nicolle & Manceaux, 1909 que pode ser capaz de parasitar uma variedade de espécies de animais, inclusive o ser humano.

Apesar do *T. gondii* ser amplamente difundido, diversos aspectos no modo de transmissão, necessitam de maiores esclarecimentos.

A toxoplasmose humana e animal pode ser dividida, classicamente, em adquirida e congênita. Em geral, na toxoplasmose adquirida a infecção ocorre através da via oral, pelo hábito de se alimentar de carne crua ou mal cozida, contendo numerosos zoítas no interior de cistos do parasito ou pela ingestão de água e/ou alimentos crus, contaminados com oocistos, procedentes das fezes de felídeos. A toxoplasmose congênita se dá, geralmente, pela primo-infecção materna, adquirida durante um dos períodos gestacionais, com possibilidades de transmissão embrionária ou fetal, por via transplacentária.

Recentemente, a síndrome de imunodeficiência em humanos e animais tem merecido muita atenção, quando há concomitância com infecções por *T. gondii* ou por outros microorganismos pertencentes aos Reinos Monera, Fungi ou Protista, devido a possibilidade dessas infecções evoluírem com lesões graves e de prognóstico muitas vezes fatal, para os indivíduos imunologicamente comprometidos.

Pelas dificuldades que existem em se demonstrar diretamente o parasita nos tecidos de animais suspeitos da infecção por *T. gondii*, passou-se a utilizar métodos imunológicos que indiretamente indicam a presença da afecção toxoplásmica. Entre estes métodos, as reações de Sabin-Feldman, fixação do complemento, hemaglutinação, imunofluorescência e imuno-enzimática, vem sendo usadas com grande freqüência em inquéritos ou levantamentos sorológicos.

A prevalência de indivíduos soro-reagentes ou intradermorreatores ao *Toxoplasma* pode ser influenciada por diversos fatores; entre eles a altitude, a ausência ou presença de felídeos, a umidade e temperatura ambiental, a ocupação dos indivíduos e os hábitos nutricionais de uma determinada população.

Na maioria dos estudos sorológicos o percentual de reagentes ao *T. gondii* no Brasil, situa-se entre 40 e 80% das amostras analisadas de indivíduos e/ou de animais domésticos e silvestres.

O presente trabalho tem como objetivos:

- 1- Avaliar a prevalência de indivíduos soro-reagentes para *Toxoplasma gondii*, em grupos de escolares de duas áreas do Rio de Janeiro, através da reação de imunofluorescência indireta (IF-IgM e IF-IgG).
- 2- Comparar os resultados das IF-IgG para toxoplasmose, entre os escolares procedentes de área urbana (Bonsucesso), com os residentes em áreas com características rurais (baixada de Jacarepaguá), verificando sua associação com a maior ou menor prevalência de soro-reagentes.
- 3- Verificar a possível associação com a ingestão de carne crua ou mal cozida e a maior ou menor prevalência de soro-reagentes ao *T. gondii* entre escolares de área urbana e áreas com características rurais.
- 4- Verificar a possível associação da presença de gato(s) e a maior ou menor prevalência de soro-reagentes ao *T. gondii*, entre escolares de área urbana e áreas com características rurais.
- 5- Avaliar o maior ou menor risco de infecção pelo *T. gondii*, entre escolares de área urbana e áreas com características rurais, através do estudo sorológico de dois grupos etários: 6 a 8 anos e 12 a 14 anos de idade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Revisões recentes, baseadas em aspectos taxonômicos (TADROS & LAARMAN, 1976 e 1982; ROMMEL, 1978; LEVINE et al., 1980; COX, 1981; SMITH, 1981) do *Toxoplasma* e de outros parasitas correlatos, assim como sua importância em saúde pública (WALLS & SCHULTZ, 1968; FAYER, 1981) têm sido publicadas. Por outro lado, aspectos etiopatológicos da toxoplasmose (FARAONE & BONANNO, 1983.) correlacionados com as formas clínicas (SCOTT, 1978; STAGNO, 1980b; GEBHART, 1980; THALHAMMER, 1981; HUGHES, 1985a; DUBEY, 1986) são de suma importância para se entender os diversos aspectos epidemiológicos e profiláticos revisados (FRENKEL, 1972; CAMPILLO, 1973; FAYER, 1980; DIAZ-UNGRIA, 1981), a fim de se evitar, principalmente, graves transtornos embrionários ou fetais (BEVERLEY, 1960; STAGNO, 1980a; TELLO, 1980; ORTIZ, 1981; LOKE, 1982; OSONE, 1983), devido a uma infecção materna, adquirida durante um dos períodos gestacionais.

Em relação à imunidade celular e humoral nas infecções toxoplásmicas (HUGHES, 1985b; FRENKEL, 1985 e 1986),

bem como seu imunodiagnóstico (VAN KNAPEN, 1984), inferem-se várias conclusões, sendo que, entre as mais abordadas, são as infecções assintomáticas, comuns no homem e animais, com prevalências elevadas em inquéritos ou levantamentos sorológicos; especialmente, na América Latina.

2.1. Histórico

O *Toxoplasma* foi detectado em coelhos por SPLENDORE (1913), a 16 de julho de 1908, em São Paulo (Brasil). Neste mesmo ano, a 26 de outubro, NICOLLE & MANCEAUX (1908) encontraram um parasita idêntico no roedor norte-africano *Ctenodactylus gondi* Pallas, 1778, em Matmata-Tunis, Tunisia. Independentemente, estes Autores confundiram o parasita, tanto nos coelhos quanto nos gondis, como sendo pertencente ao gênero *Leishmania* ROSS, 1903. Em 8 de fevereiro de 1909, NICOLLE & MANCEAUX (1909), reestudando outros gondis capturados na mesma área, verificaram que haviam encontrado um novo protozoário, tendo em vista a inexistência de cinetoplasto, organela característica dos tripanosomatídeos; diferenciaram-no também das haemogregarinas pelo tipo de reprodução e pela inoculação em animais (AMENDOEIRA, 1980).

Pelo aspecto em arco (do grego= Toxon) que o parasita assume, fora ou principalmente dentro de células e por ter sido demonstrado nos roedores do norte da África, NICOLLE & MANCEAUX (1909) propuseram o nome *Toxoplasma gondii*.

Desde então, muitos isolamentos do *Toxoplasma* foram conseguidos de vários animais examinados por diversos pesquisadores, passando a receber diferentes denominações específicas (*T. cuniculi*, *T. canis*, *T. caviae*, *T. avium*, entre outras), de acordo com o hospedeiro parasitado. Também, o *T. gondii* foi encontrado por JANKU em 1923 (citado por SCOTT, 1978), em uma criança de 11 meses de idade, falecida em Praga.

Posteriormente, estabeleceu-se que as várias espécies do *Toxoplasma* descritas não eram hospedeiro-específicas e nem imunologicamente diferentes, resultados estes verificados após a introdução de técnica sorológica (SABIN & FELDMAN, 1948) para diagnóstico laboratorial da toxoplasmose humana e de outros animais; devem assim pertencer a uma única espécie (*Toxoplasma gondii* Nicolle & Manceaux, 1909), conforme lei da prioridade de descrição de um organismo.

Os estudos que levaram à identificação dos hospedeiros definitivos do *T. gondii* tiveram início com a detecção, de oocistos (HUTCHISON, 1967 e HUTCHISON et al., 1968), em fezes de gatos domésticos, também parasitados por um nematóide (*Toxocara cati*), sendo postulado que o protozoário seria veiculado com os ovos deste helminto. Em seguida, graças a vários pesquisadores (WORK & HUTCHISON, 1969; DUBEY et al., 1970a e 1970b; FRENKEL, et al., 1970; DEANE et al., 1971; MILLER et al., 1972; JEWELL et al., 1972; JACOBS, 1973 citado por AMENDOEIRA, 1980 e SOGORB et al., 1973) ficou estabeleci-

do e demonstrado um ciclo sexuado do coccídio (DEANE et al., 1971; SOGORB et al., 1973; OVERDULVE, 1978) que ocorre nas células epiteliais da mucosa do intestino delgado, especialmente nos felinos domésticos (*Felis catus*), com eliminação de oocistos imaturos nas fezes (WALLACE, 1973b), semelhantes aos do gênero *Isospora*. Por isto, alguns autores (CORNELISSEM, 1982; BORST et al., 1984) têm sugerido a colocação do parasita no gênero *Isospora*, sendo que algumas vezes chegam a denominá-lo de *Isospora (Toxoplasma gondii)*.

2.2. Morfologia

O *T. gondii*, pode ser encontrado em vários tecidos de mamíferos e de aves (FRENKEL, 1972; MILLER et al., 1972) tais como: nos músculos estriado esquelético e cardíaco, no cérebro, na retina, na placenta, nos leucócitos (exceto nas hemáceas) e líquidos orgânicos, como na saliva, no leite, no transudato peritoneal, entre outros. Pode parasitar o epitélio intestinal de felídeos não imunes (JEWELL et al., 1972; DUBEY, 1986; FRENKEL, 1986) sendo eliminado juntamente com as fezes, contaminando o meio ambiente. Desta maneira, apresenta diferentes aspectos morfológicos, dependendo do habitat e do estágio evolutivo (HIRT et al., 1974; AMATO NETO et al., 1982), sendo que as principais formas envolvidas na transmissão são: taquizoítas, bradizoítas e oocistos.

2.2.1. Taquizoítas

São formas intracelulares obrigatórias, de rápida multiplicação (reprodução assexuada por endodiogenia), encontradas durante a fase aguda da infecção; anteriormente, eram denominadas de formas proliferativas, "pseudocistos", trofozoítas ou, mais recentemente, endozoítas. Apresentam-se sob a forma de um arco ou meia-lua, com uma das extremidades mais afilada e, a outra, mais arredondada. Medem de 4 a 8 μm de comprimento por 2 a 4 μm de largura. O núcleo ocupa uma posição sub-central, em geral próximo da extremidade mais alargada. Quando corado pelo Giemsa, ou derivados do Romanovsky, o citoplasma toma uma coloração azulada, enquanto o núcleo cora-se em vermelho.

2.2.2. Bradizoítas

São formas encontradas frequentemente durante a infecção crônica, devido a multiplicação lenta (endodiogenia) no interior de uma parede cística, formada pelo parasita, também chamado de cistozoíta. Os cistos acham-se localizados em vários tecidos, sendo os mais frequentes: o tecido muscular, o sistema nervoso e a retina, assumindo uma forma esférica ou alongada, de acordo com o tecido da célula hospedeira parasitada. O tamanho dos cistos é muito variável, podendo chegar a 100 μm de diâmetro ou mais.

2.2.3. Oocistos

Estes são de forma ovalada e, quando esporulados, caracterizam-se por conter dois esporocistos, sendo que no interior de cada um deles, possui 4 esporozoítas. São encontrados em fezes de felídeos, devido a um processo de reprodução sexuada, ocorrido nas células epiteliais da mucosa intestinal, especialmente dos gatos domésticos. Os oocistos esporulados medem em média 12 x 10 μm de diâmetro.

Os estudos do *T. gondii* ao microscópio eletrônico, em cortes ultrafinos, trouxeram importantes contribuições. Verificou-se a ausência de órgãos de locomoção (cílios, flagelos, etc) e um "complexo apical", em forma de cone truncado, denominado conóide (GUSTAFSON et al., 1954; SHEFFIELD & MELTON, 1968; HIRT et al., 1974; AMATO NETO et al., 1982). Esta organela apresenta três anéis, dos quais o mais inferior que corresponde ao anel polar, dá origem a 22 microtúbulos subpeliculares, provavelmente de natureza contrátil que se dirigem para a extremidade posterior do protozoário. De acordo com SOUZA (1974) estes microtúbulos podem conferir uma motilidade ao parasita.

No interior do conóide acham-se as terminações das roptrias que são estruturas em forma de clava, além das terminações de túbulos convolutos, mais delgados, chamados de micronemas. Acredita-se (DVORAK & HOWE, 1979; NICHOLS & O'CONNOR, 1981; NICHOLS et al., 1983; CHIAPPINO et al., 1984) que o conteú-

do destas duas organelas seja secretado e excretado durante a penetração do *Toxoplasma* na célula hospedeira.

2.3. Sistemática

Devido a presença do "complexo apical" no *T. gondii* e em outros parasitas, criou-se o subfilo Apicomplexa; recentemente, LEVINE et al. (1980), COX (1981) e SMITH (1981) classificaram-no como pertencente ao:

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Reino Protista | Haeckel, 1866 |
| Subreino Protozoa | Goldfuss, 1817 |
| Filo Apicomplexa | Levine, 1970 |
| Classe Sporozoea | Leuckart, 1879 |
| Subclasse Coccidia | Leuckart, 1879 |
| Ordem Eucoccidiida | Léger e Dubosq, 1910 |
| Subordem Eimeriina | Léger, 1911 |
| Família Sarcocystidae | Poche, 1913 |
| Subfamília Toxoplasmatinae | Biocca, 1959 |
| Gênero <i>Toxoplasma</i> | Nicolle & Manceaux, 1909 |

Ainda fazem parte desta subfamília, dois outros gêneros: *Besnoitia* Henry, 1913 e *Hammondia* Frenkel & Dubey, 1975 que podem ser confundidos a níveis morfológico, biológico ou em testes sorológicos (LUNDE & JACOBS, 1965 e 1983; CHRISTIE & DUBEY, 1977; FRENKEL, 1977; WEILAND et al., 1979; MEHLBORN & FRENKEL, 1980; ARAÚJO et al., 1984) com o *T. gondii*.

2.4. Biologia

A evolução (DUBEY, 1986; FRENKEL, 1986) do *T. gondii* tem duas fases: uma fase entérica e outra exoentérica. A primeira passa-se nas células epiteliais da mucosa do intestino delgado de felídeos, especialmente no gato doméstico. Estes animais se infectam, geralmente, através da ingestão de carne contendo cistos, os quais possuem no seu interior, os chamados bradizoítas. Ao sofrer ação dos sucos digestivos, os bradizoítas penetram nas células intestinais e iniciam uma reprodução assexuada merogônica, passando pelas formas de trofozoítas, merontes e merozoítas. Estes últimos podem refazer o processo assexuado mais vezes; entretanto, merozoítas, ao invadirem novas células epiteliais, são capazes de evoluir para gametócitos masculinos ou femininos, iniciando uma reprodução sexuada, gametogônica. Os microgametas (masculinos), que se tornam livres na luz intestinal, fecundam os macrogametas (femininos) intracelulares formando um ovo ou zigoto, denominado de oocisto. Os oocistos recém-formados (imaturos) são eliminados juntamente com as fezes dos felídeos, necessitando de condições ideais de temperatura, umidade e oxigênio, entre outros fatores, para que ocorra a fase esporogônica, e se tornem maduros (infectantes).

A fase exoentérica pode ocorrer em diversas espécies de animais, através da ingestão de água e/ou de alimentos (verduras, gramíneas, etc) contaminados com oocistos espo-

rulados, procedentes das fezes de felídeos, assim como por meio de carne crua ou mal cozida contendo cistos. Nestes animais, as formas do *T. gondii* sofrem ação dos sucos digestivos e liberam os esporozoítas ou bradizoítas, respectivamente que penetram em células e se multiplicam muito rapidamente (taquizoítas), por um processo especial de reprodução assexuada (endodíogenia), característica da fase aguda da parasitose. A seguir, o parasita passa a se multiplicar por endodíogenia mais lenta (bradizoíta), formando uma parede cística ao seu redor, característica da fase crônica da infecção. Esta fase pode ocorrer também nos próprios felídeos.

2.5. Toxoplasmose humana adquirida

O *Toxoplasma* apresenta uma gama de hospedeiros intermediários onde se processa a reprodução assexuada por endodíogenia, com formação de taquizoítas intracelulares e de numerosos bradizoítas no interior de cistos. Tem nos felídeos, em especial o gato doméstico, seus hospedeiros finais. Por estes motivos, os mecanismos de infecção na chamada toxoplasmose humana adquirida, frequentemente, se fazem por intermédio da ingestão de carne crua ou mal cozida contaminada com cistos e/ou por meio da ingestão de água ou de alimentos crus, contaminados com oocistos esporulados, procedentes das fezes de felídeos (FRENKEL, 1972 e 1986; RUIZ & FRENKEL, 1980b; DUBEY, 1986).

Outras modalidades de transmissão como através da saliva (JAMRA et al., 1971; AMENDOEIRA & COUTINHO, 1982), contendo taquizoítas, são menos frequentes, assim como a presença de hospedeiros mecânicos (baratas, moscas, minhocas) envolvidos na cadeia epidemiológica da toxoplasmose (WALLACE, 1973a; RUIZ & FRENKEL, 1980a), onde pode se dar o transporte de oocistos maduros de um local para outro (FRENKEL, 1972; HUGHES, 1985a).

Os aspectos clínicos da toxoplasmose humana adquirida são muito complexos, porque a maioria dos casos são assintomáticos (AMENDOEIRA & COUTINHO, 1981) ou oligossintomáticos. Os casos sintomáticos (REMINGHTON et al., 1960; COUTINHO et al., 1982a; COUTINHO et al., 1982c) podem ser confundidos com diversas etiologias, sendo que a forma linfoglandular da toxoplasmose, parece ser uma das mais comuns, assim como as formas clínicas oculares (REMINGHTON et al., 1960; KARIM & LUDLAN, 1975; MASUR et al., 1978; SCOTT, 1978; ABRAHAMS & GRENGERSON, 1982).

A positividade nos testes sorológicos para toxoplasmose em recrutas procedentes de área rural, maior do que naqueles oriundos de área urbana brasileira (LAMB & FELDMAN, 1968), mostra também que diversos fatores podem influenciar na transmissão do parasita; entretanto, GOMES et al., (1975) concluíram pela não associação entre frequência de toxoplasmose e local de residência. A prevalência de anticorpos (FERRARONI & LACAZ, 1982) anti-*Toxoplasma*, em cinco populações humanas distintas, na região amazônica brasileira, variou de 56,2 a 73,9%.

Entre doadores de sangue (ARAÚJO, 1970) em Minas Gerais, 50,3% foram soro-reagentes ($\geq 1:16$ na IF), sendo que títulos elevados foram encontrados em indivíduos aparentemente assintomáticos. Nas populações indígenas do Brasil Central (BARUZZI, 1970) a percentagem de soro-reagentes foi de 51,6%. Por outro lado, nos índios de contato recente com o homem "civilizado", LESER et al. (1977) detectaram IF-IgM positivas, fazendo supor que o grupo de silvícolas foi exposto a um risco maior, conforme o padrão sorológico (perfil II) compatível com infecção toxoplásmica adquirida recentemente. Em 6.079 pacientes de ambulatório ou gestantes, no Rio de Janeiro, COUTINHO et al. (1981) verificaram 78,7% de soro-reagentes ($\geq 1:16$) na IF-IgG. Durante um surto epidêmico de toxoplasmose em área rural (COUTINHO et al., 1982c) ficou estabelecido que a ingestão de carne de porco em churrasco pode ter sido a principal fonte de infecção. Posteriormente, o isolamento do *T. gondii* do solo (COUTINHO et al., 1982b) da mesma área rural, mostrou uma segunda possibilidade de transmissão na chamada toxoplasmose adquirida, através de oocistos esporulados.

2.6. Toxoplasmose humana congênita

A toxoplasmose humana congênita passa a ter muita importância porque o *T. gondii* pode acarretar graves lesões no conceito, atingindo essencialmente o sistema nervoso central. Pode haver aborto precoce ou nascimento de uma criança com

toxoplasmose, clinicamente inaparente ou subclínica (STAGNO, 1980a; LOKE, 1982; OSONE, 1983) vindo a ser detectada mais tardiamente ou não. Estas possibilidades ficam na vigência de uma infecção toxoplásmica, ser adquirida pela mãe, durante o período gestacional, com passagem de taquizoítas, por via placentária (STRAY - PEDERSEN, 1980; LOKE, 1982), atingindo o embrião ou feto.

No primeiro trimestre da gravidez se ocorrer a transmissão materno-infantil, frequentemente surge aborto precoce ou evolução com lesões cerebrais graves; no segundo trimestre, múltiplas manifestações clínicas podem ser exteriorizadas, entre as quais, a chamada Tétrade de Sabin, composta por macrocefalia com hidrocefalia ou microcefalia, calcificações cerebrais, retardamento mental e coriorretinite uni ou bilateral de acometimento na região da mácula ou peri-maculillar; no último trimestre, existe a possibilidade do nascimento ser prematuro ou à termo, sendo que nos casos assintomáticos o diagnóstico laboratorial é de caráter ocasional, pelo fato de não se fazer, com grande freqüência, um acompanhamento sorológico materno durante os trimestres da gravidez e nem dos recém-nascidos, com a finalidade de se detectar anticorpos anti-*Toxoplasma*, especialmente os da classe IgM (AMATO NETO et al., 1982).

O risco de transmissão congênita, no Rio de Janeiro, Brasil, foi detectado por COUTINHO et al. (1983), sendo da ordem de 4:1000 nascidos vivos, além do estudo da pla-

centa destes e de outros recém-natos (GARCIA et al., 1983). Em crianças com toxoplasmose congênita (KOPPE et al., 1986) podem aparecer novas lesões, após os 5 anos de idade, sendo muitas vezes severas.

2.7. Toxoplasmose nos animais

Em relação à toxoplasmose de animais domésticos e silvestres, os oocistos eliminados nas fezes de felídeos, são considerados como as principais formas infectantes do *T. gondii*, especialmente para os ruminantes e aves, além de uma gama de outros animais domésticos e silvestres (BERENGO et al., 1969; SOBORG et al., 1972; BEVERLEY, 1976; FRANTI et al., 1976; FERRARONI & MARZOCHI, 1978; IPPEN et al., 1981; BLEWETT & WATSON, 1984) inclusive para os próprios gatos domésticos e outros felinos não imunes.

Especialmente a presença do gato doméstico, aliada a um grande número de roedores (ciclo gato-rato) em uma área (FRENKEL & RUIZ, 1980; RUIZ & FRENKEL, 1980a e 1980b; COUTINHO et al., 1982b e 1982c) torna-se importante veículo de transmissão a diversas espécies de animais. A observação de infecções crônicas por *Toxoplasma* (DEANE & NUSSENZWEIG, 1959) em camundongos pode ser feita através da reação de Sabin-Feldman, entre outros testes sorológicos ou pela demonstração do parasita. O isolamento do *T. gondii* em carne de origem animal (JACOBS et al., 1960a e 1960b; JAMRA et al.,

1969), geralmente traz subsídios importantes, em termos epidemiológicos, porque as formas encistadas são bem mais resistentes (JACOBS et al., 1960b) do que os chamados taquizoítas.

Estudos da toxoplasmose em animais de uso experimental (STRANNEGARD, 1967; TOS-LUTY, 1980a e 1980b; UGA et al., 1980; YANO & NAKABAYASHI, 1980) ou mesmo a infecção natural em primatas não humanos (NERY-GUIMARÃES & FRANKEN, 1971a e 1971b; ARAÚJO et al., 1973) demonstram a grande difusão do parasitismo em animais, natural ou experimentalmente infectados pelo *T. gondii*, sendo que muitas vezes existe uma facilidade enorme de transmissão, especialmente através do carnivorismo, assim como pela presença de gatos em uma área.

Os oocistos esporulados no solo são resistentes às condições ambientais, (YILMAZ & HOPKINS, 1972; FRENKEL et al., 1975), principalmente quando protegidos da dessecação, podendo ser encontrados entre gramíneas ou leguminosas das pastagens.

Os animais carnívoros (HUGHES, 1985a; DUBEY, 1986; FRENKEL, 1986) podem também se infectar por outro mecanismo, ou seja, através da ingestão de cistos em musculatura, sendo que os felídeos são os mais importantes no elo da cadeia epidemiológica da toxoplasmose, pois como vimos anteriormente, podem fazer um ciclo sexuado gametogônico intestinal, eliminando oocistos imaturos que esporulam no solo, tornando-se infectantes.

Além dos dois modos de transmissão do *Toxoplasma*, ad-

quiridos por animais (McCOLM et al., 1981; FRENKEL, 1986) domésticos e silvestres, existe a possibilidade de transmissão congênita com passagem de taquizoítas pela placenta e infecção do concepto (BEVERLEY, 1976). Isto leva a problemas sérios para o lado da pecuária, com perda de grande número de animais, pela possibilidade da ocorrência de abortos precoces (DUBEY et al., 1980; DUBEY, 1981a e 1981c), determinando prejuízos econômico-financeiros aos pecuaristas.

Uma outra forma de infecção é a transmissão de taquizoítas pela saliva e outros excretas, especialmente entre os animais. Os animais domésticos (cães, gatos) em frequentes contatos com o ser humano podem ser uma fonte de infecção, desempenhando papel relevante na epidemiologia da doença humana (FRENKEL & RUIZ, 1981; AMATO NETO et al., 1982).

A predominância de títulos baixos de anticorpos (1:64) em um grupo de cães mais idosos leva à suposição (COUTINHO et al., 1968) de que eles devem se infectar em um período mais jovem.

A imunização de gatos (FRENKEL & SMITH, 1982) deveria ser uma das medidas mais promissoras (WALDELAND & FRENKEL, 1983) no sentido de se prevenir a eliminação de oocistos do *Toxoplasma* nas fezes do felino, conseqüentemente, evitando-se uma contaminação ambiental que poderia levar a infecção de aves e de mamíferos (WALLACE, 1981).

É possível prevenir aborto ou morte neonatal por toxoplasmose em caprinos (DUBEY, 1981a; DUBEY et al., 1981),

inoculando-os por via oral, com oocistos esporulados de *Hammondia hammondi* Frenkel & Dubey, 1975, um novo coccídeo recentemente descrito (FRENKEL & DUBEY, 1975a e 1975b).

2.8. Diagnóstico laboratorial

A demonstração do *T. gondii*, a partir de diferentes materiais obtidos de casos suspeitos de toxoplasmose, sejam adquiridos ou congênitos (HIRT et al., 1974), torna-se muitas vezes difícil de ser realizada. Uma das dificuldades que se encontra é que, a hipótese da afecção toxoplásmica humana (AMATO NETO et al., 1982) e de outros animais, deixa de ser lembrada. Outro aspecto importante é que, nas fases iniciais das infecções agudas, a identificação de taquizoítas nos tecidos pode ser difícil, além de serem confundidos com outros parasitas morfológicamente semelhantes (HIRT et al., 1974).

Um método eletivo para isolamento do *T. gondii* em materiais suspeitos (linfonodos, fígado, baço, líquido amniótico, placenta, amígdala, saliva, entre outros) é a inoculação intraperitoneal em camundongos albinos (JAMRA et al., 1971; AMENDOEIRA, 1980; AMENDOEIRA & COUTINHO, 1982; COUTINHO et al., 1982b; AMATO NETO et al., 1982).

Recentemente, diversas técnicas histológicas como a imunofluorescência direta ou indireta (AMATO NETO et al., 1982), métodos imunohistoquímicos de peroxidase anti-peroxidase (KANAMURA-KAWADA et al., 1986) e imunoenzimáticos (VAN

KNAPEN & PANGGABEAN, 1982) vêm sendo empregadas para detecção de antígenos do *Toxoplasma*.

Pelas dificuldades referidas para demonstração direta do parasitismo pelo *T. gondii*, passou-se a usar técnicas que pudessem determinar o aparecimento de anticorpos no soro humano ou de animais outros, suspeitos de infecção toxoplásmica. Vários métodos sorológicos podem ser utilizados (KARIM & LUDLAM, 1975; CAMARGO et al., 1977; KAGAN, 1979, KNIERIM et al., 1980): imunofluorescência indireta, fixação de complemento, hemaglutinação, entre muitos outros.

Antígenos do protozoário (toxoplasminas) podem ser utilizados também em reações intradérmicas (FRENKEL, 1948), para avaliar a imunidade celular no homem e animais, geralmente empregados em inquéritos epidemiológicos, mas necessita-se de uma melhor padronização dos mesmos.

FISZMAN & COUTINHO (1980) usaram quatro amostras do *Toxoplasma*, separadamente, em reações de imunofluorescência indireta (IF), com a finalidade de verificar a influência nos títulos de anticorpos séricos em humanos. Uma das amostras, isolada de caso humano congênito, apresentou uma tendência a obter títulos de IgG nas IF, mais elevados do que as outras três amostras do parasita.

TADROS et al. (1981), bem como outros Autores, não evidenciaram reação cruzada entre antígenos tissulares do *T. gondii* e de espécies do gênero *Sarcocystis* (Apicomplexa; Sarcocystidae) ao empregarem testes imunológicos em soros de co-

baios experimentalmente inoculados com formas evolutivas destes protozoários.

Diferentes levantamentos ou inquéritos realizados no Brasil, em populações urbanas e rurais (DEANE et al., 1963; CORREA et al., 1972; COUTINHO et al., 1972a, 1972b e 1981; GOMES et al., 1975a; FERRARONI & LACAZ, 1982), inclusive entre indígenas (BARUZZI, 1970; LESER et al., 1977; FERRARONI & MARZOCHI, 1978) tem demonstrado uma prevalência de reagentes ao *T. gondii*, ao redor de 60% das amostras analisadas por diversos métodos sorológicos.

Há possibilidades de reações cruzadas entre as espécies de *Hammondia* e de *Besnoitia* com o *Toxoplasma gondii*, quando se utiliza o teste do corante, a fixação do complemento e o teste imunoenzimático em soro de animais experimentais, inoculados com formas do ciclo evolutivo destes toxoplasmatídeos (LUNDE & JACOBS, 1965; SUGGS et al., 1968; CHRISTIE & DUBEY, 1977); no entanto, as reações de imunofluorescência e hemaglutinação indiretas provaram ser mais específicas para o *T. gondii* (WEILAND et al., 1979), quando comparadas com as mesmas determinações feitas após infecções experimentais por *Hammondia hammondi* Frenkel & Dubey, 1975.

Existe um espectro de antigenicidade entre amostras de *Toxoplasma* e espécies de *Besnoitia* (SUGGS et al., 1968) detectado pelo teste de hemaglutinação indireta. Por outro lado, ocorrem diferenças antigênicas (LUNDE & JACOBS, 1983) entre os próprios taquizoítas e bradizoítas do *Toxoplasma*, mos-

tradas por reações de imunofluorescência indireta (IF).

As IF foram comparadas com a clássica reação de SABIN & FELDMAN (1948), evidenciando-se que são similares em termos de sensibilidade e de especificidade (COUTINHO et al., 1970) para estudos sorológicos sobre toxoplasmose. Recentemente, foi identificado que o sistema do complemento (SCHREIBER & FELDMAN, 1980) participa nos testes do corante ou reação de Sabin e Feldman.

As infecções por espécies de *Hammondia* (DUBEY & STREITEL, 1976, LOPES & FLAUSINO, 1981) e de *Besnoitia* (WALLACE & FRENKEL, 1975; FRENKEL, 1977) para hospedeiros intermediários (ruminantes ou roedores), ocorrem apenas através da ingestão de oocistos esporulados. No entanto, as infecções dos hospedeiros finais (cães ou gatos) ocorrem apenas através de cistos destes dois gêneros de coccídeos, localizados em musculatura do(s) hospedador(es) intermediário(s). A separação e purificação dos oocistos destas espécies, especialmente do gênero *Hammondia* (SOUZA & LOPES, 1984), pode favorecer diversos estudos imunológicos. Por outro lado, as infecções pelo *T. gondii* entre camundongos e gatos (HUTCHISON et al., 1968; DUBEY et al., 1970a e 1970b; FRENKEL et al., 1970; JAMRA et al., 1985) pode ser conseguida, tanto pelos bradizoítas em cistos musculares e taquizoítas em exsudatos, quanto pelos oocistos esporulados, contendo esporozoítas. No entanto, a produção de oocistos em gatos, experimentalmente inoculados (NERY-GUIMARÃES & LAGE, 1973a e

1973b), é irregular e inconstante.

Técnicas como a autoradiografia e contraímunoelctroforese vêm sendo usadas para determinar o peso molecular das proteínas dos antígenos solúveis do *Toxoplasma gondii* e/ou de *Hammondia hammondi* (JOHNSON et al., 1981; ARAÚJO et al., 1984), a fim de detectar a que nível se dá essas reações cruzadas em testes sorológicos, para poderem ser evitadas, assim como produzir-se uma vacina com determinada fração proteica de um destes coccídeos, capaz de imunizar e proteger um animal contra infecção toxoplásmica, subsequente à dose imunizante.

Aplicando-se quatro testes sorológicos (KARIM & LUDLAM, 1975; CAMARGO & LESER, 1976; CAMARGO et al., 1976; CAMARGO et al., 1977) em apenas uma amostra de soro humano, pode-se indicar o estágio e evolução da afecção toxoplásmica, obtendo-se perfis sorológicos para infecções recentes, de transição e antigas, respectivamente.

Após a infecção pelo *T. gondii*, ocorre uma resposta imune celular e humoral do hospedeiro. Simultaneamente, o indivíduo parasitado inicia a produção de imunoglobulinas; entre elas, as IgM específicas passam a ser produzidas, logo após os primeiros dias da infecção, podendo ser detectadas em testes sorológicos, Como a imunofluorescência indireta (IF-IgM) para toxoplasmose; essas reações sorológicas persistem positivas em níveis ascendentes por um período muito variável, mas geralmente há uma tendência à negatização em cer-

ca de 3 meses pós-infecção. Por outro lado, as IgG específicas são produzidas concomitantemente, logo após os primeiros dias da infecção, podendo ser detectadas nas IF-IgG para toxoplasmose; persistem positivas em níveis gradativamente ascendentes e por tempos variáveis; atingem um platô, podendo ser demonstradas em níveis baixos de anticorpos, durante toda a vida do indivíduo (KAGAN, 1979; FRENKEL, 1985).

Com a finalidade de se evitar falsos resultados positivos nas IF-IgM, devido à presença de fator reumatóide no soro de indivíduos, deve-se praticar imunoadsorções (ZOTTI et al., 1982; BONIOLO et al., 1983; CAMARGO et al., 1983; ERLICH et al., 1983; NAOT et al., 1983; SHARMA et al., 1983; NAVERRETE et al., 1984; LIN et al., 1986), podendo ser também evitados falsos resultados negativos para IgM, pela possibilidade de competição anticorpo-antígeno em soros com elevados títulos de IgG. Recentemente foram propostos (NAVERRETE et al., 1984; MINEO et al., 1986) testes baseados na técnica imunoenzimática reversa a fim de se evitar falsos resultados para IgM, devido a presença de fator reumatoide ou anticorpos antinucleares nos soros testados. A caracterização sorológica e imunológica de anticorpos monoclonais do *T. gondii* (HANDMAN & REMINGTON, 1980), aliada com a detecção de antígenos de membrana (HANDMAN et al., 1980; NAOT & REMINGTON, 1981) do parasita, são de grande valor para estudos sorológicos (VAN KNAPPEN & PANGGABEAN, 1977) e de imunoproteção (NAKAYAMA & SATO, 1980; DUBEY, 1981a e 1981b).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foi retirado sangue, em tubo capilar heparinizado¹, de 608 escolares do 1º grau da rede Municipal do Rio de Janeiro, através de prévia assepsia com éter etílico e punção digital com lanceta estéril descartável². Os estudantes de 1º grau pertenciam a quatro escolas, estando uma delas localizada no bairro de Bonsucesso (Escola Municipal Pedro Lessa) e, as três restantes, na baixada de Jacarepaguá, sendo localizadas no Camorim (Escola Municipal Hemetério dos Santos), no Pau da Fome (Escola Municipal Francis Hime) e no Rio Pequeno (Escola Municipal Luis Camillo).

Utilizou-se a reação de imunofluorescência indireta (IF) a fim de se detectar anticorpos das classes de imunoglobulinas M (IF-IgM) e G (IF-IgG) para toxoplasmose (Coutinho et al., 1970).

O plasma, obtido após centrifugação³, foi diluído em

1 Inlab, São Paulo, Brasil.

2 Inlab, São Paulo, Brasil.

3 Danon/Iec Division, E.U.A.

solução tampão fosfato (PBS) de pH 7,2, a partir de 1:16, com diluições sucessivas na razão 4. O antígeno usado (FISZMAN & COUTINHO, 1980), foi uma amostra de *T. gondii* isolada de um caso humano congênito, sendo mantida em passagens seriadas, a cada 2 - 3 dias, por via intraperitoneal, em lotes de camundongos (*Mus musculus*) albinos, procedentes do Biotério Central do Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, Manguinhos-Rio de Janeiro).

Os conjugados fluorescentes anti-IgM e anti-IgG humanos⁴, produzidos em caprinos e ligados ao isotiocianato de fluoresceína, eram diluídos em PBS-Azul de Evans, no momento do uso.

As IF-IgM e IF-IgG foram lidas ao microscópio óptico, adaptado com lâmpada HBO 200 e filtro BG 12.

Foram preenchidas fichas de identificação para cada estudante (Apêndice I). Dessas fichas, a parte de dados pessoais foi complementada após entrevista com os respectivos responsáveis por cada aluno.

Este trabalho de pesquisa foi feito em cooperação com o Dr. Sergio Gomes Coutinho, Departamento de Protozoologia do IOC e Dr. Carlos Wilson Gomes Lopes, Área de Parasitologia, D.B.A., UFRRJ.

⁴ Biolab Merieux, São Paulo, Brasil.

4. RESULTADOS

Dos 608 escolares do 1º grau da rede Municipal do Rio de Janeiro, 166 deles procediam da área de Bonsucesso e 442 alunos eram procedentes da área de Jacarepaguá.

Todas as reações de imunofluorescência indireta, para detecção de anticorpos da classe de imunoglobulina M (IF-IgM) para toxoplasmose entre os 608 estudantes, foram não reagentes até a diluição 1:16.

Nas tabelas 1 e 2 acham-se os resultados das IF-IgG para toxoplasmose, distribuídos conforme o sexo, na área de Bonsucesso e de Jacarepaguá, respectivamente ($\chi^2 = 0,6$; gl = 2; $p > 0,7$ e $\chi^2 = 1,5$; gl=2; $p > 0,3$). Verifica-se que não houve diferenças significantes em relação ao sexo, nas duas áreas estudadas. Entretanto, ambos os sexos em Jacarepaguá (Tab. 3) tiveram percentagens de soro-reagentes (16-256 ou ≥ 1024) superiores aos percentuais de escolares reagentes ao *Toxoplasma* em Bonsucesso ($\chi^2 = 25,7$; gl = 2; $p < 0,001$).

Quanto aos estudantes agrupados conforme a faixa de idade (6 a 8 ou 12 a 14 anos), nota-se na tabela 4 que na

área de Bonsucesso houve maior número de escolares não reagentes até a diluição 1:16 na IF-IgG na faixa de 6 a 8 anos de idade do que escolares da faixa de 12 a 14 anos de idade, havendo diferenças bastante significantes ($X^2 = 19,5$; $gl = 2$; $p < 0,001$). Essas diferenças na área de Jacarepaguá (Tab. 5) foram muito mais expressivas, porque no grupo de 6 a 8 anos de idade obteve-se 36,0% não reagentes, ao passo que no grupo de 12 a 14 anos de idade apenas 15,5% eram não reagentes ao Toxoplasma ($X^2 = 34,7$; $gl = 2$; $p < 0,001$).

Nas tabelas 6 e 7 encontram-se os resultados das IF-IgG para toxoplasmose entre os escolares pertencentes as faixas etárias de 6 a 8 anos e de 12 a 14 anos, respectivamente, sendo comparados conforme a procedência. A análise estatística dos resultados da tabela 6 demonstrou que, entre os escolares de 6 a 8 anos de idade, o número de soro-reagentes em Jacarepaguá foi significativamente maior ($X^2 = 19,6$; $gl = 2$; $p < 0,001$) do que em Bonsucesso, sendo que também em Jacarepaguá houve maior prevalência de títulos de anticorpos (IgG) elevados, iguais ou superiores a 1:1024 ($X^2 = 9,3$; $gl = 1$; $p < 0,01$). Em relação aos escolares de 12 a 14 anos de idade (Tab. 7), houve diferenças, se bem que menos significantes ($X^2 = 7,7$; $gl = 2$; $p < 0,05$), no entanto não ocorreram diferenças nos títulos de anticorpos (IgG) elevados (≥ 1024) neste grupo etário, comparado de acordo com a procedência.

Entre as fichas de cada aluno que foram preenchidas, após entrevistas com seus respectivos responsáveis, foram sele-

cionadas 315 delas por conterem dados epidemiológicos complementares, informados com clareza. Na área de Bonsucesso e adjacências (subúrbios do Rio de Janeiro) aproveitaram-se 113 fichas preenchidas, enquanto que as 202 fichas restantes eram de escolares autóctones de áreas da baixada de Jacarepaguá (áreas com características rurais).

Dos 113 escolares de Bonsucesso, 22 deles (19,5%) possuíam gato(s) e em 45 alunos (39,8%) foi referido que se alimentavam de carne crua ou mal cozida. Entre os 202 estudantes de Jacarepaguá, 74 deles (36,6%) tinham gato(s), e em 66 alunos (32,7%) foi dito que costumavam se nutrir de carne crua ou mal cozida.

Na tabela 8 encontram-se os resultados das IF-IgG para toxoplasmose, discriminados conforme o hábito nutricional e a presença do felino no domicílio de cada escolar. A comparação entre as áreas de Bonsucesso e de Jacarepaguá mostra que, nesta última área, os percentuais de soro-reagentes foram significativamente maiores ($\chi^2 = 16,8$; $gl = 1$, $p < 0,001$ e $\chi^2 = 6,8$; $gl = 1$; $p < 0,01$, respectivamente) do que os de Bonsucesso, especialmente em relação à ingestão de carne crua ou mal cozida.

Nas tabelas 9 e 10 foi evidenciado que, não houve diferenças importantes ao comparar-se os grupos etários da área de Bonsucesso, em relação a possibilidade de ingestão ou não de carne crua ou mal cozida (Tab. 9); entretanto, a presença de gato(s), no domicílio em Bonsucesso (Tab. 10), foi relati-

vamente mais importante ($p < 0,05$) para o grupo etário de 6 a 8 anos (62,5% com IF-IgG $\geq 1:16$), do que para os estudantes desta mesma faixa etária e que não possuíam gato(s). Também não se evidenciaram diferenças no grupo de 12 a 14 anos de idade, quanto a estes aspectos.

Por outro lado, nas tabelas 11 e 12 verifica-se que, comparando-se os grupos etários da área de Jacarepaguá, em relação à ingestão ou não de carne crua ou mal cozida (Tab. 11) e presença ou ausência de gato(s) no domicílio (Tab. 12), as diferenças se mostraram bem mais significantes no grupo etário de 6 a 8 anos que ingeria carne crua/mal cozida e tinha gato(s) ($\chi^2 = 7,9$; $gl = 1$; $p < 0,01$ e $\chi^2 = 11,8$; $gl = 1$; $p < 0,001$, respectivamente) do que para os estudantes desta mesma faixa etária e que relatavam a não ingestão de carne crua ou mal cozida e ausência de gato(s) no domicílio. Entre os alunos com 12 a 14 anos de idade houve diferenças estatísticas, se bem que menos significantes quanto a estes aspectos ($\chi^2 = 4,0$; $gl = 1$; $p < 0,05$ na tabela 11 e $\chi^2 = 4,2$; $gl = 1$; $p < 0,05$ na tabela 12).

Na região de Bonsucesso e adjacências, 10 estudantes tinham gato(s) em sua residência e costumavam ingerir carne crua ou mal cozida, sendo que 4 deles (40,0%) foram soro não reagentes na IF-IgG; na baixada de Jacarepaguá, 26 estudantes tinham as duas possibilidades e apenas 3 deles (11,5%) eram soro não reagentes até à diluição 1:16 ($\chi^2 = 3,8$; $gl = 1$; $p = 0,05$).

TABELA 1. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 166 escolares da área de Bonsucesso (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o sexo.

| Sexo | Recíproca dos títulos de anticorpos (IgG) nas IF | | | | | | Total de examinados (100%)** |
|-----------|--|--------|----------|--------|--------|-------|------------------------------------|
| | NR* | | 16 - 256 | | ≥ 1024 | | |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| Masculino | 38 | (45,2) | 42 | (50,0) | 4 | (4,8) | 84 |
| Feminino | 40 | (48,8) | 37 | (45,1) | 5 | (6,1) | 82 |
| TOTAL | 78 | (47,0) | 79 | (47,6) | 9 | (5,4) | 166 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $p > 0,7$

TABELA 2. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 442 escolares da área de Jacarepaguá (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o sexo.

| Sexo | Recíproca dos títulos de anticorpos (IgG) nas IF | | | | | | Total de examinados (100%)** |
|-----------|--|--------|----------|--------|--------|--------|------------------------------------|
| | NR* | | 16 - 256 | | ≥ 1024 | | |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| Masculino | 51 | (22,5) | 152 | (66,9) | 24 | (10,6) | 227 |
| Feminino | 63 | (29,3) | 132 | (61,4) | 20 | (9,3) | 215 |
| TOTAL | 114 | (25,8) | 284 | (64,3) | 44 | (9,9) | 442 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $p > 0,3$

TABELA 3. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 608 escolares do Rio de Janeiro, comparados conforme a procedência.

| Área | Recíproca dos títulos de anticorpos (IgG) nas IF | | | | | | Total de examinados (100%)** |
|--------------|--|---------------|------------|---------------|-----------|--------------|------------------------------------|
| | NR* | | 16 - 256 | | ≥ 1024 | | |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| Bonsucesso | 78 | (47,0) | 79 | (47,6) | 9 | (5,4) | 166 |
| Jacarepaguã | 114 | (25,8) | 284 | (64,3) | 44 | (9,9) | 442 |
| TOTAL | 192 | (31,6) | 363 | (59,7) | 53 | (8,7) | 608 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $p < 0,001$

TABELA 4. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 166 escolares da área de Bonsucesso (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o grupo etário.

| Grupo Etário | Recíproca dos títulos de anticorpos (IgG) nas IF | | | | | | Total de examinados (100%)** |
|-----------------|--|--------|----------|--------|--------|-------|------------------------------------|
| | NR* | | 16 - 256 | | ≥ 1024 | | |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| 6 - 8 | 54 | (63,5) | 27 | (31,8) | 4 | (4,7) | 85 |
| 12 - 14 | 24 | (29,6) | 52 | (64,2) | 5 | (6,2) | 81 |
| TOTAL | 78 | (47,0) | 79 | (47,6) | 9 | (5,4) | 166 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $P < 0,001$

TABELA 5. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 442 escolares da área de Jacarepaguá (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o grupo etário.

| Grupo Etário | Recíproca dos títulos de anticorpos (IgG) nas IF | | | | | | Total de examinados (100%)** |
|--------------|--|--------|----------|--------|--------|--------|------------------------------|
| | NR* | | 16 - 256 | | ≥ 1024 | | |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| 6 - 8 | 80 | (36,0) | 113 | (50,9) | 29 | (13,1) | 222 |
| 12 - 14 | 34 | (15,5) | 171 | (77,7) | 15 | (6,8) | 220 |
| TOTAL | 114 | (25,8) | 284 | (64,3) | 44 | (9,9) | 442 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $p < 0,001$

TABELA 6. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 307 escolares do Rio de Janeiro, pertencentes ao grupo de 6 à 8 anos de idade, comparados conforme a procedência.

| Área | Recíproca dos títulos de anticorpos (IgG) nas IF | | | | | | Total de examinados (100%)** |
|-------------|--|--------|----------|--------|-----------|--------|------------------------------------|
| | NR* | | 16 - 256 | | ≥ 1024*** | | |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| Bonsucesso | 54 | (63,5) | 27 | (31,8) | 4 | (4,7) | 85 |
| Jacarepaguã | 80 | (36,0) | 113 | (50,9) | 29 | (13,1) | 222 |
| TOTAL | 134 | (43,6) | 140 | (45,6) | 33 | (10,8) | 307 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $p < 0,001$

*** = $p < 0,01$

TABELA 7. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 301 escolares do Rio de Janeiro, pertencentes ao grupo de 12 à 14 anos de idade, comparados conforme a procedência.

| Área | Recíproca dos títulos de anticorpos (IgG) nas IF | | | | | | Total de examinados .(100%)** |
|-------------|--|--------|----------|--------|--------|-------|---|
| | NR* | | 16 - 256 | | ≥ 1024 | | |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| Bonsucesso | 24 | (29,6) | 52 | (64,2) | 5 | (6,2) | 81 |
| Jacarepaguã | 34 | (15,5) | 171 | (77,7) | 15 | (6,8) | 220 |
| TOTAL | 58 | (19,3) | 223 | (74,1) | 20 | (6,6) | 301 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $p < 0,05$

TABELA 8. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmosse em escolares no Rio de Janeiro, distribuídos por área, ingestão de carne crua ou mal cozida e presença de gato(s) no domicílio.

| Área | Ingerem carne crua ou mal cozida** | | | | Total (100%) | Presença de gato(s)*** | | | | |
|-------------|------------------------------------|--------|------|--------|-----------------|------------------------|--------|------|--------|-----------------|
| | NR* | | ≥ 16 | | | NR* | | ≥ 16 | | Total (100%) |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| Bonsucesso | 20 | (44,4) | 25 | (55,6) | 45 | 7 | (31,8) | 15 | (68,2) | 22 |
| Jacarepaguã | 7 | (10,6) | 59 | (89,4) | 66 | 7 | (9,5) | 67 | (90,5) | 74 |
| TOTAL | 27 | (24,3) | 84 | (75,7) | 111 | 14 | (14,6) | 82 | (85,4) | 96 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $p < 0,001$

*** = $p < 0,01$

TABELA 9. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmosse em 101 escolares da área de Bonsucesso (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o grupo etário e o hábito nutricional.

| Grupo Etário | Ingerem carne crua ou mal cozida | | Total (100%) | Não ingerem carne crua ou mal cozida | | Total (100%) |
|-----------------|-------------------------------------|------------------|-----------------|---|------------------|-----------------|
| | NR* | ≥ 16 | | NR* | ≥ 16 | |
| | Nº (%) | Nº (%) | Nº (%) | Nº (%) | | |
| 6 - 8** | 12 (66,7) | 6 (33,3) | 18 | 29 (74,4) | 10 (25,6) | 39 |
| 12 - 14*** | 8 (29,6) | 19 (70,4) | 27 | 4 (23,5) | 13 (76,5) | 17 |
| TOTAL | 20 (44,4) | 25 (55,6) | 45 | 33 (59,9) | 23 (41,1) | 56 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = ns

*** = ns

TABELA 10. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmosse em 78 escolares da área de Bonsucesso (Rio de Janeiro), distribuídos por grupo etário e presença ou ausência de gato(s) no domicílio.

| Grupo Etário | Presença de gato(s) | | | | Total (100%) | Ausência de gato(s) | | | | Total (100%) |
|--------------|---------------------|--------|------|--------|-----------------|---------------------|--------|------|--------|-----------------|
| | NR* | | ≥ 16 | | | NR* | | ≥ 16 | | |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| 6 - 8** | 3 | (37,5) | 5 | (62,5) | 8 | 29 | (74,4) | 10 | (25,6) | 39 |
| 12 - 14*** | 4 | (28,6) | 10 | (71,4) | 14 | 4 | (23,5) | 13 | (76,5) | 17 |
| TOTAL | 7 | (31,8) | 15 | (68,2) | 22 | 33 | (58,9) | 23 | (41,1) | 56 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $p < 0,05$

*** = ns

TABELA 11. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmose em 154 escolares da área de Jacarepaguá (Rio de Janeiro), distribuídos conforme o grupo etário e o hábito nutricional.

| Grupo Etário | Ingerem carne crua ou mal cozida | | | | Total (100%) | Não ingerem carne crua ou mal cozida | | | | Total (100%) |
|-----------------|----------------------------------|---------------|-----------|---------------|-----------------|--------------------------------------|---------------|-----------|---------------|-----------------|
| | NR* | | ≥ 16 | | | NR* | | ≥ 16 | | |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| 6 - 8** | 2 | (10,0) | 18 | (90,0) | 20 | 24 | (45,3) | 29 | (54,7) | 53 |
| 12 - 14*** | 5 | (10,9) | 41 | (89,1) | 46 | 10 | (28,6) | 25 | (71,4) | 35 |
| TOTAL | 7 | (10,6) | 59 | (89,4) | 66 | 34 | (38,6) | 54 | (61,4) | 88 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $p < 0,01$

*** = $p < 0,05$

TABELA 12. Resultados de reações de imunofluorescência indireta (IF-IgG) para toxoplasmosose em 162 escolares da área de Jacarepaguá (Rio de Janeiro), distribuídos por grupo etário e presença ou ausência de gato(s) no domicílio.

| Grupo Etário | Presença de gato(s) | | | | Total (100%) | Ausência de gato(s) | | | | Total (100%) |
|--------------|---------------------|--------|------|--------|-----------------|---------------------|--------|------|--------|-----------------|
| | NR* | | ≥ 16 | | | NR* | | ≥ 16 | | |
| | Nº | (%) | Nº | (%) | | Nº | (%) | Nº | (%) | |
| 6 - 8** | 2 | (7,4) | 25 | (92,6) | 27 | 24 | (45,3) | 29 | (54,7) | 53 |
| 12 - 14*** | 5 | (10,6) | 42 | (89,4) | 47 | 10 | (28,6) | 25 | (71,4) | 35 |
| TOTAL | 7 | (9,5) | 67 | (90,5) | 74 | 34 | (38,6) | 54 | (61,4) | 88 |

* = Soro não reagente até a diluição 1:16.

** = $p < 0,001$

*** = $p < 0,05$

5. DISCUSSÃO

O *T. gondii* tem uma distribuição cosmopolita, infectando mamíferos e aves. Embora sua virulência possa variar, estima-se que 25 a 50% da população mundial tenha sido exposta a este parasita (LOBEL & KAGAN, 1978). A transmissão humana congênita e a infecção adquirida, geralmente estão associadas com a ingestão de carne crua ou mal cozida (SABIN, 1942 citado por LOBEL & KAGAN, 1978). Por outro lado, a transmissão entre herbívoros tornou-se clara, somente após as investigações de HUTCHINSON (1967) e HUTCHINSON et al. (1968) que incriminaram o gato doméstico como hospedeiro final do *T. gondii*. Neste, e em outros felídeos, pode ser completado um ciclo sexuado nas células epiteliais da mucosa do intestino delgado, culminando com a eliminação de oocistos imaturos, juntamente com o material fecal do felino (FRENKEL, 1972). No solo os oocistos tornam-se maduros, geralmente entre 3 a 4 dias (FRENKEL, 1972), sendo ingeridos ao contaminar a água e/ou os alimentos, tais como as verduras, as frutas e as gramíneas.

Os percentuais de indivíduos soro-reagentes ou intra-

dermorreatores ao *T. gondii* podem ser influenciados por diversos fatores. Entre eles, a altitude de uma área estudada; quanto mais alto for o local, verifica-se (WALTON et al., 1966; WALLS & KAGAN, 1967) uma percentagem menor de reações positivas ao *Toxoplasma* do que nos locais mais baixos. A umidade e temperatura também são dois fatores ambientais (WALLACE et al., 1974 citado por LOBEL & KAGAN, 1978) que podem influenciar na transmissão do *Toxoplasma gondii*, por favorecerem condições ideais para evolução dos oocistos. Obviamente, a ausência ou presença de felinos domésticos, possibilitando o ciclo gato-roedores, também é importante fonte de transmissão, infectando aves e mamíferos, inclusive a espécie humana (WALLACE, 1969 e 1976; WALLACE et al., 1972; PETERSON et al., 1972; JINDRICOVÁ et al., 1975; GANLEY & COMSTOCK, 1980; FRENKEL & RUIZ, 1980).

A ocupação (SCHNURRENBERGER et al., 1964) e os hábitos nutricionais (KIMBALL et al., 1960; DESMONTS et al., 1965) dos indivíduos podem colaborar para um incremento de resultados positivos para toxoplasmose, com percentuais mais ou menos elevados.

Baseados nestes aspectos epidemiológicos, considerados pela maioria dos Autores, procurou-se avaliar a prevalência de escolares soro-reagentes ($\geq 1:16$) ou não ao *T. gondii*.

Em relação ao sexo não foram observadas diferenças significativas na área de Bonsucesso entre masculinos (45,2% soro não reagentes) e femininos (48,8% soro não reagentes); o mes-

mo sucedeu na baixada de Jacarepaguá, onde se observou 22,5% e 29,3% de soro não reagentes, respectivamente. No entanto, tanto o sexo masculino quanto o feminino, em Jacarepaguá, apresentaram-se com percentuais de reagentes ($\geq 1:16$) superiores aos da área de Bonsucesso. A ocorrência de prevalências de soro reagentes ou intradermorreatores ao *T. gondii*, geralmente similares em ambos os sexos, têm sido apontada pela maioria dos Autores (BARUZZI, 1970; PETERSON et al., 1972; WALLACE et al., 1972; AMENDOEIRA & COUTINHO, 1981; COUTINHO et al., 1981), podendo ser um pouco mais elevada no sexo masculino (DEANE et al., 1963).

Dos 608 escolares do 1º grau, 31,6% deles (192 alunos) foram soro não reagentes, mostrando um elevado percentual de reagentes (68,4%) na IF-IgG para toxoplasmose.

Quanto aos grupos etários nas áreas de Bonsucesso e Jacarepaguá, os estudantes de 12 a 14 anos de idade apresentaram-se com prevalências de soro-reagentes mais significantes ($p < 0,001$) do que os escolares de 6 a 8 anos. Por outro lado, o grupo de 6 a 8 anos de idade em Bonsucesso, comparado com o de Jacarepaguá, também apresentou diferenças estatísticas significantes ($p < 0,001$), com maior número de soro reagentes em Jacarepaguá; nesta área, os títulos de anticorpos foram mais elevados (13,1% - IF-IgG $\geq 1:1024$) neste grupo etário. Porém, nos escolares com 12 a 14 anos de idade, a diferença estatística foi menos significativa ($p < 0,05$) entre as duas áreas estudadas, não havendo também diferenças significativas entre os títulos elevados ($\geq 1:1024$), neste grupo etário. Este

ponto de vista foi anteriormente verificado em diversas áreas (WALLACE et al., 1972; WALTON, 1972; WALLACE, 1976; TIZARD et al., 1976; FRENKEL & RUIZ, 1980), onde o percentual de positivos ao *Toxoplasma* aumenta com a progressão da idade; os títulos elevados são mais, frequentemente, encontrados nos indivíduos mais jovens (TIZARD et al., 1976), provavelmente relacionados a um maior risco de se infectarem no solo com oocistos maduros (SULZER et al., 1986), procedentes das fezes de gatos domésticos ou através da ingestão de carne crua ou mal cozida, contendo cistos do parasita (ROTHE et al., 1985). A geofagia (STAGNO et al., 1980) foi associada, com dados estatisticamente significantes, a crianças com toxoplasmose aguda adquirida.

A prevalência na IF para toxoplasmose entre escolares do município de Presidente Prudente (São Paulo), evidenciou 44,7% de soro-reagentes (CORREA et al., 1972) iguais ou superiores a 1:256, sendo que o título mais freqüente foi de 1:8000; verificaram nos escolares de zona urbana 42,6% e nos de zona rural 31,5% de positivos. Em nossa casuística detectamos 68,4% de soro-reagentes \geq 1:16, sendo que apenas 8,7% apresentavam-se com títulos \geq 1:1024 nas IF-IgG, com nítidas diferenças entre os reagentes e não reagentes da área de Bonsucesso, comparados com os da área de Jacarepaguá ($p < 0,001$).

COUTINHO et al. (1972b), em crianças de 6 a 10 anos de idade, residentes em subúrbio do Rio de Janeiro, encontraram 76,5% de positivos na IF-IgG. Concluíram que a toxoplasmose

deve ser adquirida na 1ª década de vida (COUTINHO et al., 1972a), porque não verificaram diferenças em 2 grupos etários de maior idade; ao contrário, as crianças entre 0 - 5 anos tinham maior número de soro não reagentes (68,25%), mas entre os soro, reagentes nas IF-IgG, os títulos eram mais elevados (20,6% com IF \geq 1:1024). Também, no grupo etário, de 6 a 10 anos, 18,4% apresentaram-se com elevados títulos; portanto, houve diferenças significantes entre os grupos de menor idade e os de 11 a 15 e 16 a 20 anos, os quais mostraram menores percentuais de títulos de anticorpos nas IF-IgG \geq 1:1024 (10,3% e 5,3%, respectivamente).

A comparação entre os escolares das áreas de Bonsucesso e de Jacarepaguá mostrou que nesta última área, os percentuais de soro-reagentes ao *Toxoplasma* foram significativamente maiores, conforme o hábito de ingerir carne crua/mal passada e a presença de gato(s) no domicílio do estudante. Em relação à ingestão de carne não houve diferenças significantes na área de Bonsucesso, ao passo que a presença do felino foi relativamente importante ($p < 0,05$) para o grupo de 6 a 8 anos de idade. Os dois fatores sugerem ter sido importantes por mostrarem diferenças bem significantes em relação à ingestão de carne crua/mal cozida ou não e a presença ou ausência do gato doméstico, principalmente na faixa etária de 6 a 8 anos em Jacarepaguá e menos nítidas, apesar de diferenças estatisticamente significantes, no grupo de 12 a 14 anos de idade desta mesma área.

6. CONCLUSÕES

1 - Entre os 608 alunos do 1º grau, todas as IF-IgM para toxoplasmose foram não reagentes até a diluição 1:16, não tendo ficado assim, caracterizada a presença de toxoplasmose aguda, entre os escolares estudados.

2 - Em relação ao sexo, não houve diferenças entre os reagentes nas IF-IgG para toxoplasmose, o que significa que o sexo parece não estar influenciando na transmissão.

3 - Os percentuais de soro-reagentes (\geq 1:16) em Jacarepaguá foram significativamente maiores ($p < 0,001$) do que os da área de Bonsucesso, parecendo assim ser Jacarepaguá uma área de maior risco de infecção pelo *T. gondii*, quando comparada à Bonsucesso.

4 - Tanto em Bonsucesso quanto em Jacarepaguá, as prevalências de soro-reagentes (\geq 1:16) no grupo etário de 12 a 14 anos foram significativamente maiores ($p < 0,001$) do que no grupo de 6 a 8 anos de idade, o que deve significar maio-

res oportunidades de infecção, com o correr do tempo.

5 - Entre os escolares de 6 a 8 anos, o número de reagentes em Jacarepaguá foi significativamente maior ($p < 0,001$) do que os da área de Bonsucesso. O risco de infecção parece ser assim, mais precoce em Jacarepaguá, do que em Bonsucesso.

6 - Quanto a títulos elevados (≥ 1024), os estudantes de 6 à 8 anos de idade da baixada de Jacarepaguá tiveram maior prevalência (13,1%) do que o mesmo grupo etário de Bonsucesso ($p < 0,01$), o que reforça a conclusão anterior.

7 - Em relação ao hábito de alimentar-se com carne crua/mal passada, não foram encontradas diferenças sorológicas entre os alunos de Bonsucesso.

8 - Ainda em Bonsucesso, no grupo etário de 6 a 8 anos, os dados sugerem uma associação positiva entre a presença de gato(s) doméstico(s) e a maior freqüência de testes sorológicos positivos ($p < 0,05$), parecendo que o gato foi importante na transmissão do *T. gondii* neste grupo etário.

9 - Na baixada de Jacarepaguá, verificou-se uma associação positiva entre o hábito de alimentar-se de carne crua ou mal cozida e a maior freqüência de testes sorológicos positivos, tanto no grupo etário de 6 a 8 anos ($p < 0,01$) como no de 12 a 14 anos ($p < 0,05$).

10 - Ainda em Jacarepaguá, verificou-se uma associação positiva entre a presença de gato(s) doméstico(s) e a maior frequência de testes sorológicos positivos, tanto no grupo etário de 6 a 8 anos ($p < 0,001$) como no de 12 a 14 anos ($p < 0,05$).

11 - O maior risco de infecção pelo *T. gondii* em Jacarepaguá (ver conclusão nº 3), parece estar associado tanto à ingestão de carne crua ou mal cozida, como a presença de gato no domicílio dos escolares (ver conclusões nº 9 e nº 10).

12 - Os maiores percentuais de soros de títulos baixos (16 - 256), no grupo etário de 12 a 14 anos em Jacarepaguá e em Bonsucesso, mostram a presença de anticorpos residuais, devido a uma infecção adquirida, provavelmente, quando mais jovens.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAMS, I.W. & GRENGERSON, D.S. Longitudinal study of serum antibody responses to retinal antigens in acute ocular toxoplasmosis. *Am. J. Ophthalmol.* 93: 224-231, 1982.
- AMATO NETO, V.; CAMPOS, R.; BARUZZI, R.G. & DUARTE, M.I.S. Toxoplasmose. *Monografias Médicas*. 10º V. Ed. Sarvier, São Paulo. 1982. 159 p.
- AMENDOEIRA, M.R.R. Tentativas de evidenciação do *Toxoplasma gondii* em Saliva e/ou amígdalas em dois grupos de indivíduos do Rio de Janeiro. Aspectos sorológicos. Rio de Janeiro, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, 1980. 82 p. Tese de Mestrado em Biologia Parasitária.
- AMENDOEIRA, M.R.R. & COUTINHO, S.G. Indirect immunofluorescence (IgG and IgM) test for toxoplasmosis on 203 persons, with no symptomatology suggesting the disease, located in the city of Rio de Janeiro. Serological follow up one to two years later. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 76: 397-407, 1981.

- AMENDOEIRA, M.R.R. & COUTINHO, S.G. Isolation of *Toxoplasma gondii* from the saliva and tonsils of a 3 year - old child. J. Infect. Dis., 145: 587, 1982.
- ARAÚJO, F.G. Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em doadores de sangue. Rev. Inst. Med. Trop., São Paulo, 12: 105-111, 1970.
- ARAÚJO, F.G.; DUBEY, J.P. & REMINGTON, J.S. Antigenic similarity between the coccidian parasites *Toxoplasma gondii* and *Hammondia hammondi*. J. Protozool., 31: 145-147, 1984.
- ARAÚJO, F.G.; WONG, M.M.; THEIS, J. & REMINGTON, J.S. Experimental *Toxoplasma gondii* infection in a nonhuman primate. Am. J. Trop. Med. Hyg., 22: 465-472, 1973.
- BARUZZI, R.G. Contribution to the study of the toxoplasmosis epidemiology. Serology survey among the indians of the Upper Xingu River, Central Brazil. Rev. Inst. Med. Trop., São Paulo, 12: 93-104, 1970.
- BERENGO, A.; LALLA, F.; CAVALLINI-SAMPIERI, L.; BECHELLI, G. & CAVALLINI, F. Prevalence of toxoplasmosis among domestic and wild animals in the area of Siena, Italy. A serologic and parasitologic study. Am. J. Trop. Med. Hyg., 18: 391-394, 1969.
- BEVERLEY, J.K.A. Congenital *Toxoplasma* infections. Proc. R.

- Soc. Med., 53: 111-113, 1960.
- BEVERLEY, J.K.A. Toxoplasmosis in animals. Vet. Rec., 99: 123-127, 1976.
- BLEWETT, D.A. & WATSON, W.A. The epidemiology of ovine toxoplasmosis. III. Observations on outbreaks of clinical toxoplasmosis in relation to possible mechanisms of transmission. Br. Vet. J., 140: 54-63, 1984.
- BONIOLO, A.; DOVIS, M.; MALVANO, R. & ZANNINO, M. ELISA for specific anti-*Toxoplasma* IgM antibodies: Aspects related to serum interference. J. Immunol. Methods, 59: 113-119. 1983.
- BORST, P.; OVERDULVE, J.P.; WEIJERS, P.J.; FASE-FLOWER, F. & VAN DEN BERG, M. DNA circles with cruciformis from *Isospora* (*Toxoplasma*) *gondii*. Biochim. Biophys. Acta, 781: 100-111, 1984.
- CAMARGO, M.E. & LESER, P.G. Diagnostic information from serological tests in human toxoplasmosis. II. Evolutive study of antibodies and serological patterns in acquired toxoplasmosis, on detected by hemagglutination, complement fixation, IgG - and IgM - immunofluorescence tests. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, 18: 227-238, 1976.
- CAMARGO, M.E.; LESER, P.G. & LESER, W.S.P. Diagnostic in-

- formation from serological tests in human toxoplasmosis I. A comparative study of hemagglutination, complement fixation, IgG - and IgM - immunofluorescence tests in 3,752 serum samples. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, 18: 215-226, 1976.
- CAMARGO, M.E.; LESER, P.G. & LESER, W.S.P. Definição de perfis sorológicos na toxoplasmose. Importância diagnóstica e epidemiológica. Rev. Bras. Patol. Clin., 13: 113-127, 1977.
- CAMARGO, M.E.; LESER, P.G. & ROCCA, A. Detection of IgM anti-Toxoplasma antibodies in acute acquired and congenital toxoplasmosis after protein A treatment of serum. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, 25: 201-206, 1983.
- CAMPILLO, J.C. Sobre la epidemiologia de la toxoplasmosis. Rev. Iber. Parasitol., 33: 347-406, 1973.
- CHIAPPINO, M.L.; NICHOLS, B.A. & O'CONNOR, G.R. Scanning electron microscopy of Toxoplasma gondii: Parasite torsion and host-cell responses during invasion. J. Protozool., 31: 288-292, 1984.
- CHRISTIE, E. & DUBEY, J.P. Cross - immunity between Hammondia and Toxoplasma infections in mice and hamsters. Infect. Immun. 18: 412-415, 1977.
- CORNELISSEN, A.W.C.A. Ploidy, Meiosis and sex differentiation

in *Isospora (Toxoplasma) gondii* with some considerations on other coccidian parasites. A study combining the results of monoclonal infection and cytophotometry. Amsterdam. 1982.105 p. Thesis, State University of Utrecht.

CORREA, M.O.A.; HYAKUTAKE, S. & TOGNOLI, J.F. Incidencia de reagentes à prova da imunofluorescencia indireta para o diagnóstico da toxoplasmose entre escolares do município de Presidente Prudente. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 32: 41-46, 1972.

COUTINHO, S.G.; ANDRADE, C.M.; LOPES, A.C.; CHIARINI, C. & FERREIRA, L.F. Observações sobre a presença de anticorpos para *Toxoplasma gondii*, em cães de área suburbana do Rio de Janeiro. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 2: 285-295, 1968.

COUTINHO, S.G.; ANDRADE, C.M.; MALVAR, G.S. & FERREIRA, L. F. Análise comparativa entre as sensibilidades da reação indireta de anticorpos fluorescentes e da reação de Sabin-Feldman na pesquisa de anticorpos séricos para toxoplasmose. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 4: 315-325, 1970.

COUTINHO, S.G.; FRIAS, L.A.M. & NOGUEIRA, J.S. Resultados da reação indireta de anticorpos fluorescentes para toxoplasmose, (RIAF), em grupos de indivíduos de até 20

anos de idade, no Rio de Janeiro. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 6: 382-384, 1972a.

COUTINHO, S.G.; GARCIA, A.P.; AMENDOEIRA, M.R.R.; ASSUMPÇÃO R. & ALBANO, N. Detection of newborn infants at risk for congenital toxoplasmosis in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 25: 25-30, 1983.

COUTINHO, S.G.; LEITE, M.A.; AMENDOEIRA, M.R.R. & MARZOCHI, M.C.A. Concomitant cases of acquired toxoplasmosis in children of a single family: Evidence of reinfection. *J. Infect. Dis.*, 146: 30-33, 1982a.

COUTINHO, S.G.; LOBO, R. & DUTRA, G. Isolation of *Toxoplasma* from the soil during an outbreak of toxoplasmosis in a rural area in Brazil. *J. Parasitol.*, 68: 866-868, 1982b.

COUTINHO, S.G.; MORGADO, A.; WAGNER, M.; LOBO, R. & SUTMOLLER, F. Outbreak of human toxoplasmosis in a rural area. A three year Serologic follow-up study. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 77: 29,36, 1982c.

COUTINHO, S.G.; OLIVEIRA, G. & FERREIRA, L.F. Resultados de reações de imunofluorescência indireta para toxoplasmose em crianças de 6 a 10 anos de idade, residentes em um subúrbio do Rio de Janeiro. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 6: 318, 1972b.

COUTINHO, S.G.; SOUZA, W.J.S.; CAMILLO-COURA, L.; MARZOCHI,

- M.C.A. & AMENDOEIRA, M.R.R. Levantamento dos resultados das reações de imunofluorescência indireta para toxoplasmose em 6079 pacientes de ambulatório ou gestantes no Rio de Janeiro, realizadas durante os anos de 1971 a 1977. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 23: 48-56, 1981.
- COX, F.E.G. A new classification of the parasitic protozoa. *Protozoological Abstracts*, 5: 9-14, 1981.
- DEANE, L.M. et alii. Inquérito de toxoplasmose e de tripanossomíases realizado no território do Amapá pela III Bandeira Científica do Centro Acadêmico "Oswaldo Cruz" da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. *Rev. Med.*, 47: 1-12, 1963.
- DEANE, M.P. & NUSSENZWEIG, R.S. Observations on the diagnosis of chronic *Toxoplasma* infection in mice. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 1: 119-128, 1959.
- DEANE, M.P.; SOGORB, F.S.; JAMRA, L.F. & GUIMARÃES, E.C. On the gametogonic cycle of *Toxoplasma gondii*. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 13: 110-113, 1971.
- DESMONTS, G.; COUVREUR, J.; ALISON, F.; BANDELLOT, J.; GERBEAUX, J. & MELON, M. Étude épidémiologique sur la toxoplasmose: de l'influence de la cuisson des viandes de boucherie sur la fréquence de l'infection humaine.

- Rev. Er. Etud. Clin. Biol., 10: 952-958, 1965.
- DIAZ-UNGRIA, C. *Toxoplasma gondii*: Parasitologia, ciclo y epidemiologia. *Kasmera*, 9: 67-88, 1981.
- DUBEY, J.P. Prevention of abortion and neonatal death due to toxoplasmosis by vaccination of goats with the nonpathogenic coccidium *Hammondia hammondi*. *Am. J. Vet. Res.*, 42: 2155-2157, 1981a.
- DUBEY, J.P. Protective immunity against clinical toxoplasmosis in dairy goats vaccinated with *Hammondia hammondi* and *Hammondia heydorni*. *Am. J. Vet. Res.*, 42: 2068-2070, 1981b.
- DUBEY, J.P. *Toxoplasma* - induced abortion in dairg goats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 178: 671-674, 1981c.
- DUBEY, J.P. Toxoplasmosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 189: 166-170, 1986.
- DUBEY, J.P.; MILLER, N.L. & FRENKEL, J.K. Characterization of the new fecal form of *Toxoplasma gondii*. *J. Parasitol.*, 56: 447-456, 1970a.
- DUBEY, J.P.; MILLER, N.L. & FRENKEL, J.K. The *Toxoplasma gondii* oocyst from cats feces. *J. Exp. Med.*, 132: 636-662, 1970b.
- DUBEY, J.P.; SHARMA, S.P.; JURANEK, D.D.; SULZER, A.J. & TEUTSCH, S.M. Characterization of *Toxoplasma gondii* isolates

from an outbreak of toxoplasmosis in Atlanta, Georgia. *Am. J. Vet. Res.*, 42: 1007-1010, 1981.

DUBEY, J.P.; SHARMA, S.P.; LOPES, C.W.G.; WILLIAMS, J.F.; WILLIAMS, C.S.F. & WEINSBRODE, S.E. Caprine toxoplasmosis: abortion, clinical signs, and distribution of *Toxoplasma gondii* oocysts. *Am. J. Vet. Res.*, 41: 1072-1076, 1980.

DUBEY, J.P. & STREITEL, R.H. Further studies on the transmission of *Hammondia hammondi* in cats. *J. Parasitol.*, 62: 548-551, 1976.

DVORAK, J.A. & HOWE, C.L. *Toxoplasma gondii* - vertebrate cell interactions. II. The intracellular reproductive phase. *J. Protozool.*, 26: 114-117, 1979.

ERLICH, H.A.; RODGERS, G.; VAILLANCOURT, P.; ARAUJO, F.G. & REMINGTON, J.S. Identification of an antigen - specific immunoglobulin M antibody associated with acute *Toxoplasma* infection. *Infect. Immun.*, 41: 683-690, 1983.

FARAONE, U. & BONANNO, R.S. Toxoplasmosi: Etiopatologia e protofilassi. *Riv. Parassitol.*, 44: 117-135, 1983.

FAYER, R. Epidemiology of protozoan infections: The Coccidia. *Vet. Parasitol.*, 6: 75-103, 1980.

FAYER, R. Toxoplasmosis update and public health implications.

Can. Vet. J., 22: 344-352, 1981.

FERRARONI, J.J. & LACAZ, C.S. Prevalência de anticorpos contra os agentes causadores de hepatite, malária, sífilis e toxoplasmose em cinco populações humanas distintas da Amazônia Brasileira. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 24: 155-161, 1982.

FERRARONI, J.J. & MARZOCHI, M.C.A. Toxoplasmose em animais domésticos e silvestres de Manaus - Amazonas. *Acta Amazônica*, 8: 83-89, 1978.

FISZMAN, M. & COUTINHO, S.G. Estudo da reprodutibilidade da reação de imunofluorescência indireta para a pesquisa de anticorpos séricos para *Toxoplasma gondii*, utilizando-se quatro cepas diferentes do parasito como antígeno. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 75: 89-97, 1980.

FRANTI, C.E.; RIEMAN, H.P.; BEHYMER, D.E.; SUTHER, D.; HOWARTH, J.A. & RUPPANNER, R. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild and domestic animals in northern California, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 169: 901-906, 1976.

FRENKEL, J.K. Dermal hypersensitivity to *Toxoplasma* antigens (toxoplasmins). *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 68: 634-639, 1948.

FRENKEL, J.K. Toxoplasmosis. Mechanisms of infection, laboratory diagnosis and management. *Curr. Top. Pathol.*, 54:

28-75, 1972.

FRENKEL, J.K. *Besnoitia wallacei* of cats and rodentes: with a reclassification of the cyst-forming isosporoid coccidia. *J. Parasitol.*, 63: 611-628, 1977.

FRENKEL, J.K. Immunity in toxoplasmosis. *PHAO Bulletin*, 19: 354-367, 1985.

FRENKEL, J.K. La inmunidad en la toxoplasmosis. *Bot. Of. Sanit. Panam.*, 100: 283-299, 1986.

FRENKEL, J.K. & DUBEY, J.P. *Hammondia hammondi*: a new coccidium of cats producing cysts in muscle of other mammals. *Science*. 189: 222-224, 1975a.

FRENKEL, J.K. & DUBEY, J.P. *Hammondia hammondi* gen. nov., sp. nov., from domestic cats: a new coccidian related to *Toxoplasma* and *Sarcocystis*. *Z. Parasitenkunde*, 46: 3-12, 1975b.

FRENKEL, J.K.; DUBEY, J.P. & MILLER, N.L. *Toxoplasma gondii* in cats: fecal stages identified as coccidian oocysts. *Science*, 167: 893-896, 1970.

FRENKEL, J.K. & RUIZ, A. Human toxoplasmosis and cat contact in Costa Rica. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 29: 1167-1180, 1980.

FRENKEL, J.K. & RUIZ, A. Endemicity of toxoplasmosis in Costa Rica. Transmission between cats, soil, intermediate hosts and humans. *Am. J. Epidemiol.*, 113: 254-269, 1981.

- FRENKEL, J.K.; RUIZ, A. & CHINCHILLA, M. Soil survival of *Toxoplasma* oocysts in Kansas and Costa Rica. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 24: 439-443, 1975.
- FRENKEL, J.K. & SMITH, D.D. Immunization of cats against shedding of *Toxoplasma* oocysts. *J. Parasitol.*, 68: 744-748, 1982.
- GANLEY, J.P. & COMSTOCK, G.W. Association of cats and toxoplasmosis. *Am. J. Epidemiol.*, 111: 238-246, 1980.
- GARCIA, A.G.P.; COUTINHO, S.G.; AMENDOEIRA, M.R.R.; ASSUMPÇÃO, M.R. & ALBANO, N.A. Placental morphology of newborns at risk for congenital toxoplasmosis. *J. Trop. Pediatr.*, 29: 95-103, 1983.
- GEBHART, D.R. Toxoplasmosis. *Rev. Sanid. Mil. Argent.*, 79: 79-83, 1980.
- GOMES, U.A.; TERUEL, J.R.; FERRIOLI FILHO, F. & NOGUEIRA, J.L. Estudo comparativo das freqüências de infecção por *Toxoplasma gondii* nas zonas urbana e rural. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 17: 355-360, 1975.
- GUSTAFSON, P.V.; AGAR, H.D. & CRAMER, D.I. An electron microscope study of *Toxoplasma*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 3: 1008-1021, 1954.
- HANDMAN, E.; GODING, J.W. & REMINGTON, J.S. Detection and characterization of membrane antigens of *Toxoplasma gondii*, *J. Immunol.*, 124: 2578-2583, 1980.

- HANDMAN, E. & REMINGTON, J.S. Serological and immunochemical characterization of monoclonal antibodies to *Toxoplasma gondii*. *Immunology.*, 40: 579-588, 1980.
- HIRT, J.; ALBESI, E.J.; Di BÁRTOLO I.; JÜRGENS, E.E.; MONTEVERDE, D.A.; MORGENFELD, M.C. & SOMOZA, M.J. *Toxoplasmosis*. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, 1974. 234 p.
- HUGHES, H.P.A. *Toxoplasmosis - a neglected disease*. *Parasitology Today*, 1: 41-44, 1985a.
- HUGHES, H.P.A. *Toxoplasmosis: The need improved diagnostic techniques an accurate risk assesement*. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.*, 120: 105-139, 1985b.
- HUTCHISON, W.M. The nematode transmission of *Toxoplasma gondii*. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 61: 80-89, 1967.
- HUTCHISON, W.M.; DUNACHIE, J.F. & WORK, K. The faecal transmission of *Toxoplasma gondii*. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.*, 74: 462-464, 1968.
- IPPEN, R.; KOZOJED, V. & JIRA, J. *Toxoplasmosis in zooanimals*. *Folia Parasitol. (Prague)*, 28; 109-116, 1981.
- JACOBS, L.; REMINGTON, J.S. & MELTON, M.L. A survey of meat samples from swine, cattle, and sheep for the presence of encysted *Toxoplasma*. *J. Parasitol.*, 46: 23-28, 1960a.

- JACOBS, L.; REMINGTON, J.S. & MELTON, M.L. The resistance of the encysted form of *Toxoplasma gondii*. *J. Parasitol.*, 46: 11-21, 1960b.
- JAMRA, L.F.; DEANE, M.P. & GUIMARÃES, E.C. On the isolation of *Toxoplasma gondii* from human food of animal origin. Partial results in the city of São Paulo (Brazil). *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.*, 11: 169-176, 1969.
- JAMRA, L.F.; DEANE, M.P.; MION, D. & GUIMARÃES, E.C. Isolation of *Toxoplasma gondii* from human tonsils. *Rev. Bras. Pesqui. Méd. Biol.*, 4: 97-102, 1971.
- JAMRA, L.M.; SOGORB, F.S. & GUIMARÃES, E.C. Reinfecção pelo *Toxoplasma gondii* Nicolle & Maneeaux, 1909 em camundongos e gatos. Estudo experimental. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 27: 318-327, 1985.
- JEWELL, M.L.; FRENKEL, J.K.; JOHNSON, K.M.; REED, V. & RUIZ, A. Development of *Toxoplasma* oocysts in neotropical Felidae. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 21: 512-517, 1972.
- JINDRICOVÁ, J.; KRAMÁROVÁ, K.; ROSICKY, B.; JÍRA, J. & SMKO, A. The cat as a possible source of *Toxoplasma* infection for man. *Folia Parasitol. (Prague)*, 22: 309-315, 1975.
- JOHNSON, A.M.; McDONALD, P.J. & NEOH, S.H. Molecular weight analysis of the major polypeptides and glycopeptides of *Toxoplasma gondii*. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 100:

934-943, 1981.

KAGAN, I.G. Diagnostic, epidemiologic, and parasitology: immunologic aspects. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 28: 429-439, 1979.

KANAMURA-KAWADA, H.Y.; MADEIRA, L.H.A.; CAMARGO, M.E.; ALVES, V.A.F.; LOPES, M.B.S. & ROSEMBERG, S. Identificação do *Toxoplasma gondii* pela técnica imunohistoquímica da peroxidase anti-peroxidase. Estudo comparativo. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 19: 114, 1986.

KARIM, K.A. & LUDLAM, G.B. The relationship and significance of antibody titres as determined by various serological methods in glandular and ocular toxoplasmosis. *J. Clin. Pathol.*, 28: 42-49, 1975.

KIMBALL, A.C.; BAUER, H.; SHEPPARD, C.H.; HELD, J.R. & SCHUMAN, L.M. Studies on toxoplasmosis. III. *Toxoplasma* antibodies in obstetrical patients correlated with residence, animal contact and consumption of selected foods. *Am. J. Hyg.*, 71: 93-119, 1960.

KNIERIM, F.; CONTRERAS, M.C., CASTRO, M; SALINAS, P. & MUÑOZ, M.E. Aspectos prácticos en el inmunodiagnóstico de la toxoplasmosis. *Bol. Chil. Parasitol.*, 35: 62-66, 1980.

KOPPE, J.G. & LOEWER-SIEGER, D.H. & ROEVER-BONNET, H. Results of 20-year follow-up of congenital toxoplasmosis. *Lancet.*,

1: 254-256, 1986.

LAMB, G.A. & FELDMAN, H.A. A nationwide serum survey of brazilian military recruits, 1964. III. Toxoplasma dye test antibodies. Am. J. Epidemiol., 87: 323-328, 1968.

LESER, P.G.; CAMARGO, M.E. & BARUZZI, R. Toxoplasmosis serologic tests in brazilians indians (Krenakorone) of recent contact with civilized man. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, 19: 232-236, 1977.

LEVINE, M.D.; CORLISS, J.O.; COX, F.E.G.; DEROUX, G.; GRAIN, J.; HONIGBERG, B.M.; LEEDALE, G.F.; LOEBLICH, A.R.; LOM, J.; LYNN, D.; MERINFELD, E.G.; PAGE, F.C.; POLJANSKY, G.; SPRAGUE, V.; VAVRA, J. & WALLACE, F.G. A newly revised classification of the protozoa. J. Protozool., 27: 37-58, 1980.

LIN, T.M.; CHIN-SEE, M.W.; HALBERT, S.P. & JOSEPH, J.M. An enzyme immuno-assay for immunoglobulin M antibodies to Toxoplasma gondii wich is not affected by rheumatoid factor or immunoglobulin G antibodies. J. Clin. Microbiol., 23: 77-82, 1986.

LOBEL, H.O. & KAGAN, I.G. Seroepidemiology of parasitic diseases. Annu. Rev. Microbiol., 32: 329-347, 1978.

LOKE, Y.W. Transmission of parasites across the placenta. Adv. Parasitol., 21: 155-227, 1982.

- LOPES, C.W.G. & FLAUSINO, W. *Hammondia heydorni* (Apicomplexa: Sarcocystidae) infection in dogs in Brazil. *Rev. Bras. Med. Vet.*, 4: 31-32, 1981.
- LUNDE, M.N. & JACOBS, L. Antigenic relationship of *Toxoplasma gondii* and *Besnoitia jellisoni*. *J. Parasitol.*, 51: 273-276, 1965,
- LUNDE, M.N. & JACOBS, L. Antigenic differences between endozoites and cistozoites of *Toxoplasma gondii*. *J. Parasitol.*, 69: 806-808, 1983.
- MASUR, H.; JONES, T.C.; LEMPert, J.A. & CHERUBINI, T.D. Outbreak of toxoplasmosis in a family and documentation of acquired retinochoroiditis. *Am. J. Med.*, 64: 396-402, 1978.
- MCCOLM, A.A.; HUTCHISON, W.M. & SIIM, J.C. The Prevalence of *Toxoplasma gondii* in meat animals and cats in Central Scotland. *Am. Trop. Med. Parasitol.*, 75: 157-164, 1981.
- MEHLBORN, H. & FRENKEL, J.K. Ultrastructural comparison of cysts and zoites of *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis muris*, and *Hammondia hammondi* in skeletal muscle of mice. *J. Parasitol.*, 66: 59-67, 1980.
- MILLER, N.L.; FRENKEL, J.K. & DUBEY, J.P. Oral infections with *Toxoplasma* cysts and oocysts in felines, other mammals, and in birds. *J. Parasitol.*, 58: 928-937, 1972.

MINEO, J.R.; CAMARGO, M.E.; FERREIRA, A.W. & ALMEIDA, G. Pesquisa de anticorpos IgM anti-Toxoplasma gondii por meio de técnica imunoenzimática reversa. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, 28: 6-11, 1986.

NAKAYAMA, I. & SATO, K. Augmentation of resistance to *Toxoplasma* in mice by pretreatment with attenuated vaccine. Tokai J. Exp. Clin. Med., 5: 311-321, 1980.

NAOT, Y.; GUPTILL, D.R.; MULLENAX, J. & REMINGTON, J.S. Characterization of *Toxoplasma gondii* antigens that react with human immunoglobulin M and immunoglobulin G antibodies. Infect. Immun., 41: 331-338, 1983.

NAOT, Y. & REMINGTON, J.S. Use of enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA) for detection of monoclonal antibodies: experience with antigens of *Toxoplasma gondii*. J. Immunol. Methods, 43:333-341, 1981.

NAVARRETE, N.; CAMARGO, M.E. & ALMEIDA, G. Teste reverso para anticorpos IgM na toxoplasmose, com hemácias sensibilizadas por antígenos de *Toxoplasma gondii*. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., 17: 13-16, 1984.

NERY-GUIMARÃES, F. & FRANKEN, A.J. Toxoplasmose em primatas não humanos. I - Infecções naturais em "*Macacca mulatta*" e "*Cebus apella*". Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 69: 77-87, 1971a.

NERY-GUIMARÃES, F. & FRANKEN, A.J. Toxoplasmose em primatas não humanos. II - Tentativas de infecções experimentais em *Macacca mulatta*, *Cebus apella* e *Callithrix jacchus*; e pesquisa de anticorpos em várias espécies de *platyrrhinus*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 69:97-111, 1971b.

NERY-GUIMARÃES, F. & LAGE, H.A. Infecção "per os" de gatos bom formas vegetativas de "*Toxoplasma gondii*" Nicolle & Manceaux, 1909 sem produção de oocistos. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 71: 67-73, 1973a.

NERY-GUIMARÃES, F. & LAGE, H.A. Produção irregular e inconstante de oocistos pela ministração de cistos de "*Toxoplasma gondii*" Nicolle & Manceaux, 1909, em gatos. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 71: 157-167, 1973b.

NICHOLS, B.A.; CHIAPPINO, M.L. & O'CONNOR, G.R. Secretion from the rhoptries of *Toxoplasma gondii* during host-cell invasion. J. Ultrastruct. Res., 83: 85-98, 1983.

NICHOLS, B.A.; O'CONNOR, G.R. Penetration of mouse peritoneal macrophages by the protozoon *Toxoplasma gondii*; new evidence for active invasion and phagocytosis. Lab. Invest., 44: 324-335, 1981.

NICOLLE, C. & MANCEAUX, L. Sur une infection à corps de leishman (ou organismes voisins) du gondi. C.R. Acad. Scien., 147: 763-766, 1908.

- NICOLLE, C. & MANCEAUX, L. Sur un protozoaire nouveaux des gondi. C.R. Acad. Scien., 148: 369-372, 1909.
- ORTIZ, C.E. Toxoplasmosis y embarazo. Prensa Med. Argent, 68: 408-411, 1981.
- OSONE, S. A Study on experimental vertical infection with Toxoplasma. Jikeikai Med. J., 30: 83-95, 1983.
- OVERDULVE, J.P. Studies on the life cycle of Toxoplasma gondii in germ free gnotobiotic and conventional cats I. II. Proc. K. Ned. Akad. Wet., Ser. C., 81: 19-59, 1978.
- PETERSON, D.R.; TRONCA, E.; & BONIN, P. Human toxoplasmosis prevalence and exposure to cats. Am. J. Epidemiol., 96: 215-218, 1972.
- REMLINGTON, J.S.; JACOBS, L. & KAUFMAN, H.E. Toxoplasmosis in the adult. J. Med., 262: 180-186, 1960.
- ROMMEL, M. Vergleichende darstellung der entwicklungsbiologie der gattungen Sarcocystis, Frenkelia, Isospora, Cystoisospora, Hammondia, Toxoplasma and Besnoitia. Z. Parasitenkunde., 57: 269-283, 1978.
- ROTHER, J.; McDONALD, P.J. & JOHNSON, A.M. Detection of Toxoplasma cysts and oocysts in an urban environment in a developed country. Pathology, 17: 497-499, 1985.
- RUIZ, A. & FRENKEL, J.K. Intermediate and transport hosts of

- Toxoplasma gondii in Costa Rica. Am. J. Trop. Med. Hyg., 29: 1161-1166, 1980a.
- RUIZ, A. & FRENKEL, J.K. Toxoplasma gondii in Costa Rican cats. Am. J. Trop. Med. Hyg., 29: 1150-1160, 1980b.
- SABIN, S.B. & FELDMAN, H.A. Dyes as microchemical indicators of a new immunity phenomenon affecting a protozoon parasite (Toxoplasma). Science., 108: 660-663, 1948.
- SCHNURRENBERGER, P.R.; TJALMA, R.A.; WENTWORTH, F.H. & WENTWORTH, B.B. An association of human reaction to intradermal toxoplasmin with degree of animal contact and rural residence. Am. J. Trop. Med. Hyg., 13: 281-286, 1964.
- SCHREIBER, R.D. & FELDMAN, H.A. Identification of the activation system for antibody to Toxoplasma as the classical complement pathway. J. Infect. Dis., 141: 366-369, 1980.
- SCOTT, R.J. Toxoplasmosis. Trop. Dis. Bull. 75: 809-827, 1978.
- SHARMA, S.D.; MULLENAX, J.; ARAUJO, F.G.; ERLICH, H.A. & REMINGTON, J.S. Western blot analysis of the antigens of Toxoplasma gondii recognized by human IgM and IgG antibodies. J. Immunol., 131: 977-983, 1983.
- SHEFFIELD, H.G. & MELTON, M.L. The fine structure and repro-

- duction of *Toxoplasma gondii*. *J. Parasitol.*, 54: 209-226, 1968.
- SMITH, D.D. The Sarcocystidae: *Sarcocystis*, *Frenkelia*, *Toxoplasma*, *Besnoitia*, *Hammondia* and *Cystoidospora*. *J. Protozool.*, 28-262-266, 1981.
- SOGORB, F.S.; JAMRA, L.F.; GUIMARÃES, E.C. & DEANE, M.P. Toxoplasmoses espontaneas em animais domésticos e silvestres, em São Paulo. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 14: 314-320, 1972.
- SOGORB, F.S.; JAMRA, L.F.; GUIMARÃES, E.C. & DEANE, M.P. Experimental feline toxoplasmosis. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 15: 131-138, 1973.
- SOUZA, W. Fine structure of the conoid of *Toxoplasma gondii*. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 16: 32-38, 1974.
- SOUZA, W.J.S. & LOPES, C.W.G. Separation and purification of *Hammondia heydorni* (Apicomplexa: Sarcocystidae) oocysts from dog faeces by modified Vetterling's method. *Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de J., Itaguaí*, 7: 161-164, 1984.
- SPLENDRE, A. Des formes flagellees et des gametes dans le *Toxoplasma cuniculi*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 6: 318-323, 1913.
- STAGNO, S. Congenital toxoplasmosis. *Am. J. Dis. Child.*,

134: 635-637, 1980a.

STAGNO, S. Toxoplasmosis. Am. J. Nurs., 80: 720-722, 1980b.

STAGNO, S.; DYKES, A.C.; AMOS, C.S.; HEAD, R.A.; JURANEK, D. D. & WALLS, K, An outbreak of toxoplasmosis linked to cats. Pediatrics., 65: 706-712, 1980.

STRANNEGARD, O. The formation of Toxoplasma antibodies in rabbits. Acta. Pathol. Microbiol. Scand., 71: 439-449, 1967.

STRAY-PEDERSEN, B. Infants potentially at risk for congenital toxoplasmosis. Am. J. Dis. Child., 134: 638-642, 1980.

SUGGS, M.; WALLS, K.W. & KAGAN, I.G. Comparative antigenic study of *Besnoitia jellisoni*; *B. panamensis*, and five *Toxoplasma gondii* isolates. J. Immunol., 101: 166-175, 1968.

SULZER, A.J.; FRANCO, E.L.; BENENSON, M.; WALLS, K.W. & GREENUP, R.L. An oocyst-transmitted outbreak of toxoplasmosis: Patterns of immunoglobulin G and M over one year. Am. J. Trop. Med. Hyg., 35: 290-296, 1986.

TADROS, W.; HAZELHOFF, W. & LAARMAN, J.J. The absence of cross reaction between toxoplasmic and sarcocystic tissue stage antigens in the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) technique. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 75: 125-126, 1981.

- TADROS, W. & LAARMAN, J.J. Sarcocystis and related coccidian parasites. A brief general review, together with a discussion on some biological aspects of their life cycles and a new proposal for their classification. Acta Leiden., 44: 11-107, 1976.
- TADROS, W. & LAARMAN, J.J. Current concepts on the biology, evolution and taxonomy of tissue cyst-forming Eimeriid Coccidia. Adv. Parasitol., 20: 293-469, 1982.
- TELLO, P. Toxoplasmosis y embarazo. Bol. Chil. Parasitol., 35: 21-24, 1980.
- THALHAMMER, O. Toxoplasmose. Dtsch. Med. Wochenschr., 106: 1051-1053, 1981.
- TIZARD, I.R.; FISH, N.A. & QUINN, J.P. Some observations on the epidemiology of toxoplasmosis in Canada. J. Hyg., 77: 11-21, 1976.
- TOS-LUTY, S. Experimental toxoplasmosis in cats. II. Invasive capabilities of Toxoplasma gondii oocysts. Acta Parasitol. Pol., 27: 23-36, 1980a,
- TOS-LUTY, S. Experimental toxoplasmosis in cats. I. Pathology and immunology. Acta Parasitol. Pol., 27: 11-22, 1980b.
- UGA, S.; OKADA, S. & MATSUMURA, J. Proliferation of Toxoplasma

gondii and its cyst-formation in mouse brain. Kobe J. Med. Sci., 26: 253-267, 1980.

VAN KNAPEN, F. Immunodiagnosis of toxoplasmosis. Drukkeij Veenam B.V., Wagenigen. 1984, 125 p.

VAN KNAPEN, F. & PANGGABEAN, S.O. Detection of circulating antigen during acute infection with *Toxoplasma gondii* by enzyme-linked immunosorbent assay. J. Clin. Microbiol., 6: 545-547, 1977.

VAN KNAPEN, F. & PANGGABEAN, S.O. Detection of *Toxoplasma* antigen in tissues by means of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Am. J. Clin. Pathol., 77: 755-757, 1982.

WALDELAND, H. & FRENKEL, J.K. Live and killed vaccine against toxoplasmosis in mice. J. Parasitol., 69: 60-65, 1983.

WALLACE, G.D. Serologic and epidemiologic observations on toxoplasmosis on three pacific atolls. Am. J. Epidemiol., 90: 103-111, 1969.

WALLACE, G.D. Intermediate and transport hosts in the natural history of *Toxoplasma gondii*. Am. J. Trop. Med. Hyg., 22: 456-464, 1973a.

WALLACE, G.D. The role of the cat in the natural history of *Toxoplasma gondii*. Am. J. Trop. Med. Hyg., 22: 313-322, 1973b.

- WALLACE, G.D. The prevalence of toxoplasmosis on Pacific Islands, and the influence of ethnic group. Am. J. Trop. Med. Hyg., 25: 48-53, 1976.
- WALLACE, G.D. Association of cats and toxoplasmosis. Am. J. Epidemiol., 113: 198-199, 1981.
- WALLACE, G.D & FRENKEL, J.K. *Besnoitia* species (Protozoa, Sporozoa, Toxoplasmatidae) recognition of cyclic transmission by cats. Science, 188: 369-371, 1975.
- WALLACE, G.D.; MARSHALL, L. & MARSHALL, M. Cats, Rats, and toxoplasmosis on a small pacific island. Am. J. Epidemiol., 95: 475-482, 1972.
- WALLS, K.W. & KAGAN, I.G. Studies on the prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii*. 2. Brazil. Am. J. Epidemiol., 86: 305-313, 1967.
- WALLS, K.W. & SCHULTZ, M.G. Public health aspects of toxoplasmosis. J. Am. Vet. Med. Assoc., 153: 1775-1779, 1968.
- WALTON, B.C.; ARJONA, I. & BENCHOFF, B.M. Relationship of *Toxoplasma* antibodies to altitude. Am. J. Trop. Med. Hyg., 15: 492-495, 1966.
- WEILAND, G.; ROMMEL, M. & VON SEYERL, F. Serological cross-reactions between *Toxoplasma* and *Hammondia*. Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. A., 244: 391-393, 1979.

- WORK, K. & HUTCHISON, W.M. A new cystic form of *Toxoplasma gondii*. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.*, 75: 191-192, 1969.
- YANO, K. & NAKABAYASHI, T. A heterophile antigen associated with experimental toxoplasmosis. *Bikens's J.*, 23: 193-198, 1980.
- YLMAZ, S.M. & HOPKINS, S.H. Effects on different conditions on duration of infectivity of *Toxoplasma gondii* oocysts. *J. Parasitol.*, 58: 938-939, 1972.
- ZOTTI, C.; CARLE, F.; MOIRAGHI RUGGENINI, A.; MARINI, C. & CAPALDI, M.T. Significato delle concentrazioni e del rapporto delle immunoglobuline "G" ed "M" nella volutazione delle IgM anti-*Toxoplasma*. *G. Batteriol. Virol. Immunol.*, 75: 91-100, 1982.

APÊNDICE I. INQUÉRITO PARA TOXOPLASMOSE EM ESCOLARES DO RIO DE JANEIRO

ESCOLA: _____ DATA: ___/___/___

ENDEREÇO: _____

NOME DO ALUNO: _____ CÓDIGO: _____

ENDEREÇO ATUAL: _____

ENDEREÇO(S) ANTERIOR(ES) (com períodos): _____

SÉRIE: _____ TURMA: _____ SEXO: _____ IDADE: _____ CÔR: _____

NOME DA MÃE: _____

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

ALIMENTAÇÃO: _____

INGERE CARNE CRUA/MAL COZIDA: NÃO () SIM ()

INGERE VERDURAS/FRUTAS SEM LAVAR: NÃO () SIM ()

ALIMENTA-SE DE CARNE DE CAÇA? QUAL? _____

CONTATO COM O SOLO: _____

CONTATO COM ANIMAIS (quantidade, raça, idade, etc)

GATOS: _____

CÃES: _____

OUTROS ANIMAIS: _____

CONDIÇÕES HABITACIONAIS (tipo, água, esgoto, luz, etc): _____

VIAGENS (passeios, visitas, etc): _____

DOENÇAS (anteriores, em atividade, crônica, infartamento ganglionar): _____

RESULTADOS DA SOROLOGIA

DATA DA COLETA DE SANGUE (capilar heparinizado): ___/___/___

DATA DA IF: ___/___/___ RESULTADO: IgM = _____ IgG = _____

OBSERVAÇÕES: _____