



Seroepidemiologia da infecção pelo *Toxoplasma gondii* no Município de Novo Repartimento, Estado do Pará, Brasil

Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in the City of Novo Repartimento, Pará State, Brazil

Seroepidemiología de la infección por *Toxoplasma gondii* en el Municipio de Novo Repartimento, Estado de Pará, Brasil

Ediclei Lima do Carmo

Seção de Parasitologia, Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Rafaela dos Anjos Pinheiro Bogoevich Moraes

Seção de Parasitologia, Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Amanda Silva de Oliveira

Seção de Parasitologia, Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Júlia Eugênia Figueiredo

Seção de Parasitologia, Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Maria Cristina Figueiredo

Laboratório BIOLAB, Novo Repartimento, Pará, Brasil

Aristeu Vieira da Silva

Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil

Cléa Nazaré Carneiro Bichara

Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil

Marinete Marins Póvoa

Seção de Parasitologia, Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

RESUMO

Toxoplasmose é uma infecção zoonótica causada pelo *Toxoplasma gondii*, um protozoário de ocorrência mundial que pode infectar aves e mamíferos, incluindo humanos. A soroprevalência da infecção varia de acordo com a região, sendo considerada alta no Brasil. No Estado do Pará, a maioria dos estudos está restrita à área urbana da Cidade de Belém, onde os índices são superiores a 70%. Os objetivos do presente estudo foram estimar a soroprevalência em uma área rural do Estado e identificar os fatores de risco associados à infecção. Estudo descritivo e transversal foi conduzido na população do Município de Novo Repartimento, sudeste do Pará. Foram incluídos no estudo 427 indivíduos randomicamente escolhidos na demanda do laboratório de análises clínicas do Município. As amostras de soro foram analisadas por reação de imunofluorescência indireta para detecção de IgG e IgM anti-*T. gondii*. De cada indivíduo, foram obtidas informações sociodemográficas e epidemiológicas para avaliar as variáveis em relação à soropositividade. A soroprevalência observada para IgG foi de 81,26% e 0,70% para IgM. As variáveis estatisticamente associadas com a infecção pelo *T. gondii* foram o contato com gatos fora do domicílio e o consumo de carne de animais silvestres (caça). Os dados obtidos demonstram a alta soroprevalência de toxoplasmose em uma área rural do Estado do Pará, onde características associadas com hábitos alimentares e comportamentais da população local favorecem o desenvolvimento e a transmissão do *T. gondii*.

Palavras-chave: Epidemiologia; Toxoplasmose; Zona Rural; Amazônia.

INTRODUÇÃO

A infecção causada pelo *Toxoplasma gondii*, a toxoplasmose, é uma das principais zoonoses em todo o mundo devido às suas consequências para a saúde humana e animal¹. Em humanos, a soroprevalência

da infecção varia de acordo com as características socioeconômicas e ambientais em cada região investigada, sendo mais prevalente em regiões tropicais, como o Brasil, onde a severidade da doença tende a ser mais evidente^{2,3}.

Apesar de sua ampla distribuição, em geral, a toxoplasmose caracteriza-se clinicamente pela ausência de sintomas. Em imunocompetentes, apesar de registros sobre a ocorrência de formas severas relacionadas à infecção por cepas altamente virulentas do parasito em áreas de floresta amazônica na Guiana Francesa, normalmente sintomas como linfadenopatia, cefaleia e febre persistente, quando

Correspondência / Correspondence / Correspondencia:

Ediclei Lima do Carmo

Instituto Evandro Chagas, Seção de Parasitologia
Rodovia BR-316 km 7, s/n. Bairro: Levilândia
CEP: 67030-000 Ananindeua-Pará-Brasil
Tel.: +55 (91) 3214-2089 / 3214-2059
E-mail: edicleicarmo@iec.pa.gov.br

presentes, são considerados inespecíficos, visto que podem ser comuns a outras doenças infecciosas^{4,5,6}. Contudo, em indivíduos imunocomprometidos, entre os quais pacientes transplantados ou portadores de HIV/aids, a infecção pode evoluir com quadro grave de encefalite, miocardite, retinocoroidite, entre outros^{7,8}. Outra forma grave da infecção pelo *T. gondii* é a congênita, resultado da primoinfecção materna ou, menos frequentemente, pela reativação da infecção crônica em situação de imunossupressão ou reinfecção com cepas atípicas do parasito durante o período gestacional, com a consequente infecção do conceito. Essa forma pode ocasionar morte fetal, abortamento, sequelas oculares, desordens neurológicas ou psicomotoras, as quais podem se manifestar ao nascimento ou ao longo da vida do indivíduo^{9,10,11}.

A principal via de transmissão da toxoplasmose é a oral, pela ingestão de carne crua ou mal cozida, contendo cistos teciduais, ou de água ou alimentos contaminados com oocistos esporulados do parasito^{12,13}.

Os felídeos são os únicos hospedeiros que excretam oocistos do parasito nas suas fezes, como resultado da fase sexuada do parasito que ocorre no epitélio intestinal desses animais¹⁴. Condições adequadas de temperatura e umidade são fundamentais para a esporulação desses oocistos, tornando-os resistentes e viáveis por até 18 meses no meio ambiente^{15,16}.

Na rotina laboratorial, o diagnóstico da toxoplasmose se baseia na pesquisa de anticorpos séricos IgG e IgM anti-*T. gondii* por diferentes métodos sorológicos, o que permite a determinação do perfil sorológico dos indivíduos em relação à infecção: perfil de infecção pregressa, determinado pela presença somente de anticorpos IgG; perfil de possível infecção aguda, pela presença somente de IgM; e perfil de possível infecção aguda/recente caracterizado pela presença de ambas as imunoglobulinas. Devido à possibilidade da persistência de IgM residual por mais de 12 meses após a infecção aguda, para confirmação desse último perfil, principalmente em mulheres gestantes, normalmente é necessária a determinação da avidez de IgG, que é baixa nos casos de infecção recente (até três meses) e alta quando a infecção ocorreu há mais de seis meses^{17,18}.

No Estado do Pará, as principais informações epidemiológicas a respeito da toxoplasmose estão restritas à área urbana da Região Metropolitana de Belém, capital do Estado, onde a soroprevalência alcança índices acima de 70% na população^{19,20}. Em relação a informações referentes a outras áreas do Estado, em 2004, foi registrado um surto de toxoplasmose no distrito de Monte Dourado, Município de Almeirim, onde 40 casos da doença aguda foram confirmados, inclusive com indícios de reinfeção por diferentes cepas do parasito²¹. Assim, devido à severidade da doença, quando causada por cepas virulentas até então limitadas ao ambiente silvestre,

aos fatores ambientais da Região Amazônica, que favorecem o desenvolvimento do parasito, e pela ação antrópica, que altera o ambiente geográfico da região e, consequentemente, a ecoepidemiologia dos hospedeiros e a diversidade genética do parasito^{6,22}, é fundamental a realização de investigações em outras áreas, principalmente naquelas caracterizadas por possuírem projetos hidrelétricos, agropecuários e de extrativismo mineral ou vegetal. Dessa forma, o estudo em questão foi realizado com o objetivo de estimar a soroprevalência da infecção em um município de características rurais do Estado do Pará.

MATERIAIS E MÉTODOS

TIPO DE ESTUDO

O estudo proposto é uma avaliação epidemiológica do tipo transversal e descritiva, realizada em uma amostra humana procedente do Município de Novo Repartimento, Estado do Pará.

ÁREA DO ESTUDO

Novo Repartimento é um município de característica tipicamente rural, localizado na mesorregião sudeste do Pará, microrregião de Tucuruí, encontrando-se distante cerca de 560 km da capital do Estado, Belém (Latitude: 04° 19' 50" S; Longitude: 49° 47' 47" O) (Figura 1). Sua população estimada é de 62.050 habitantes²³ e as principais atividades econômicas do município estão relacionadas à agropecuária e ao extrativismo vegetal, principalmente de madeira²⁴.

AMOSTRA

No período de julho de 2010 a março de 2012, foram incluídos no estudo 427 indivíduos de ambos os性os (114 do sexo masculino e 313 do feminino), com idade variando de 2 a 72 anos (média 29,13 ± 15,79), todos residentes em Novo Repartimento. Esses indivíduos foram selecionados aleatoriamente na demanda do Laboratório BIOLAB, o qual é responsável pela maioria dos exames solicitados pela rede pública e privada de saúde do município. Foram excluídos da investigação os menores de 2 anos de idade, bem como os menores de 18 anos desacompanhados de seus pais ou responsáveis. A partir da consulta ao banco de dados do estudo no momento da seleção, os indivíduos que já haviam sido incluídos previamente, mas que estavam em novo atendimento no laboratório, foram identificados e descartados, a fim de se evitar que os mesmos fossem selecionados e incluídos mais de uma vez no estudo.

Os participantes foram orientados sobre os objetivos, riscos e benefícios do estudo. Aqueles que concordaram em participar foram convidados a assinar um termo de consentimento livre e esclarecido e forneceram dados sociodemográficos, clínicos e epidemiológicos para um questionário padronizado, devidamente preenchido por membros da equipe técnica do Laboratório, os quais foram previamente capacitados para tal atividade.

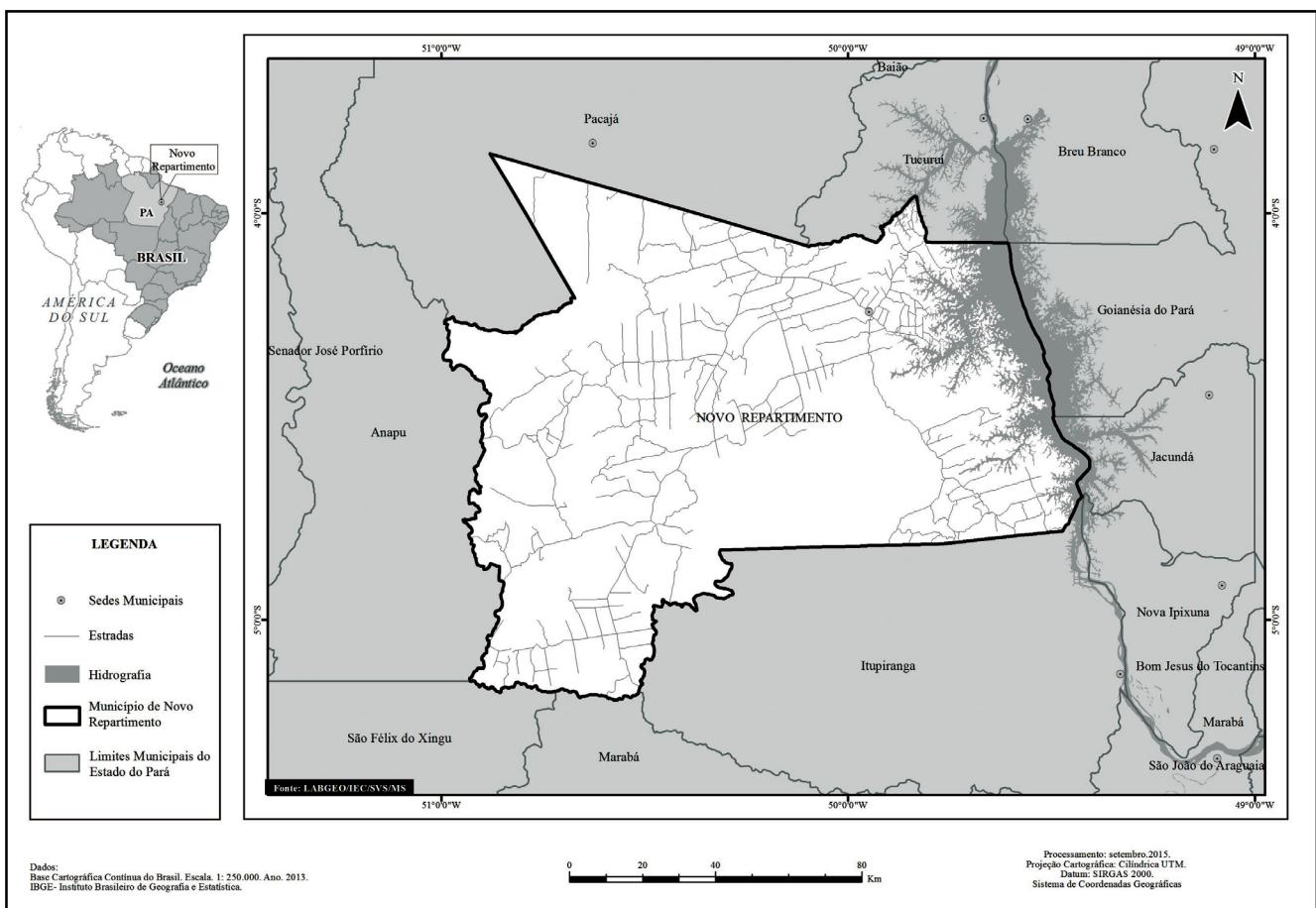


Figura 1 – Mapa da área de estudo, Município de Novo Repartimento, Estado do Pará, Brasil

De cada paciente, foram coletados 5 mL de sangue total por punção venosa, os quais foram centrifugados e separados em alíquotas de, no mínimo, 200 µL de soro em tubos plásticos devidamente identificados com o nome do paciente e data da coleta. Essas alíquotas foram armazenadas sob congelamento em freezer (-20 °C). Posteriormente, as fichas e os soros foram encaminhados ao Laboratório de Toxoplasmose (LabToxo) do Instituto Evandro Chagas (IEC), para as análises necessárias.

ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo está inserido no projeto "Características soroepidemiológicas e moleculares da infecção pelo *Toxoplasma gondii* em humanos, suínos e galináceos no Estado do Pará", o qual foi submetido, avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos do IEC (Protocolo: 0017/06; CAAE: 0022.0.072.000-06). Todos os procedimentos de amostragem, coleta e demais procedimentos laboratoriais seguiram as recomendações e normas do referido Comitê.

MÉTODO LABORATORIAL

As amostras de soro foram submetidas à reação de imunofluorescência indireta (RIFI) para a detecção de anticorpos IgG e IgM anti-*T. gondii*. Nesse método foram utilizados conjugados comerciais anti-IgG e anti-IgM humanos marcados com fluoresceína (Fluoline

G/Fluoline M – BioMérieux S/A – Brasil) e o antígeno foi produzido a partir de taquizóitos da cepa RH de *T. gondii*, mantida *in vivo* no LabToxo/IEC.

A RIFI foi realizada de acordo com a descrição e padronização proposta por Camargo²⁵ e seguindo o protocolo desenvolvido e aplicado na rotina do LabToxo/IEC. Inicialmente os soros foram diluídos seriadamente em PBS (1:10 a 1:10.240) e, em seguida, após a identificação das lâminas sensibilizadas com antígeno de *T. gondii*, foram distribuídos nos respectivos poços das lâminas, as quais foram incubadas por 30 min a 37 °C. Após esse período, as lâminas foram lavadas com PBS e água destilada e, em seguida, foram adicionados os respectivos conjugados diluídos em solução de azul de Evans (1:100). Após novo período de incubação e lavagem, as lâminas foram secas e receberam uma fina camada de glicerina tamponada, sendo recobertas por lamínulas e submetidas à leitura do microscópio de fluorescência (Zeiss Scope. A1), em objetiva de 40X, para a verificação de ausência ou presença de parasito. O ponto de corte definido para IgG e IgM foi o título de 40. A cada teste, foram inclusos controles negativos e positivos para parâmetros de comparação.

VARIÁVEIS INVESTIGADAS

Com base nas informações obtidas na ficha individual dos investigados, foram avaliadas as

seguintes variáveis: a) idade; b) gênero; c) relato de consumo de água de poço; d) contato com animais no intra e peridomicílio; e) contato com gatos em casa; f) contato com gatos na vizinhança; g) consumo eventual de carne crua ou mal cozida; h) consumo de carne de caça mal cozida; i) ingestão de vegetais sem lavagem prévia; e j) contato com o solo.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A frequência de anticorpos séricos foi contrastada com os resultados do levantamento dos dados inseridos nas fichas, para verificar os fatores de risco associados à infecção toxoplasmica, sendo utilizada a análise univariada das informações obtidas. A análise da associação entre soropositividade e a variável idade foi feita pelo teste de qui-quadrado de tendência. Para as demais variáveis, foram calculados o qui-quadrado com a correção de Yates e o teste exato de Fischer quando necessário, além do cálculo da razão de chances (Odds ratio – OR). Para significância estatística, adotou-se $p < 0,05$. Todos os cálculos foram realizados nos programas Epi Info v3.5.1 e BioEstat v5.0.

RESULTADOS

A análise sorológica demonstrou que a soroprevalência total de toxoplasmose foi de 81,96% (IC 95%: 78,3–85,6); desses, 81,26% (347/427) apresentavam perfil de infecção progressa, e 0,70% (3/427) apresentavam perfil sugestivo de infecção recente. A taxa de suscetibilidade foi de 18,04% (Tabela 1).

Tabela 1 – Perfil sorológico para anticorpos IgG e IgM anti-*T. gondii* em 427 indivíduos participantes da pesquisa, residentes no Município de Novo Repartimento, Estado do Pará, Brasil, entre julho de 2010 e março de 2012

Perfil sorológico	N	%	IC 95%
Soropositividade			
IgG+ / IgM+	3	0,70	–
IgG+ / IgM-	347	81,26	77,6–85,0
Total	350	81,96	78,3–85,6
Suscetibilidade			
IgG- / IgM-	77	18,04	14,4–21,7

Fonte: LabToxo/IEC/SVS/MS.

N: Frequência absoluta; +: Positivo; -: Negativo; IC: Intervalo de confiança.

De acordo com a idade relatada, os pacientes foram distribuídos em oito faixas etárias. Dentre essas, a frequência de soropositivos foi maior na faixa de 41–50 anos (95,34%) e menor na de 2–10 anos (Tabela 2). A análise pelo teste de qui-quadrado para tendência linear demonstrou que a soroprevalência para IgG aumentou significativamente com a idade

($p < 0,001$). Cinco indivíduos foram descartados da análise por não terem informado suas idades.

Tabela 2 – Distribuição da ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii*, de acordo com a faixa etária, em 422 indivíduos participantes da pesquisa, residentes em Novo Repartimento, Estado do Pará, Brasil, entre julho de 2010 e março de 2012

Faixa etária	Total	Soropositivos		Soronegativos		OR
		N	%	N	%	
2–10	37	15	40,54	22	59,46	1,00
11–20	77	64	83,12	13	16,88	7,22
21–30	148	125	84,46	23	15,54	7,97
31–40	71	61	85,92	10	14,09	8,95
41–50	43	41	95,35	2	4,65	30,07
51–60	24	20	83,33	4	16,67	7,33
61–70	16	15	93,75	1	6,25	22,00
71–72	6	5	83,33	1	16,67	7,33

Fonte: LabToxo/IEC/SVS/MS.

$p = 0,00001$; $\chi^2: 18,591$; A: 52,97 > 0 (tendência crescente); N: Frequência absoluta; OR: Odds ratio; X: Qui-quadrado.

Em relação ao gênero dos indivíduos investigados, observou-se maior frequência de soropositividade entre os homens (86,84%), porém essa diferença não foi estatisticamente significante ($p = 0,150$) (Tabela 3).

Dentre as variáveis epidemiológicas investigadas e analisadas, observou-se que, na amostra estudada, apenas duas apresentavam associação positiva com a soropositividade para a infecção por *T. gondii*: contato com gatos na vizinhança ($p = 0,03$) e consumo de carne de caça ($p = 0,0008$). Quanto ao contato com gatos na vizinhança, observou-se que a frequência de soropositividade foi maior entre os indivíduos que relataram esse contato (86,36%), ou seja, em Novo Repartimento, pessoas expostas a esse fator estão mais propensas a adquirirem a infecção (OR: 1,83). Da mesma forma, em relação ao consumo de carne de caça, observou-se que a maioria dos indivíduos soropositivos (86,81%) relataram consumir esse tipo de carne, ou seja, nesse município há um risco considerável de infecção pela ingestão da carne de animais (mamíferos ou aves) silvestres (OR: 2,42) (Tabela 3).

Em relação às demais variáveis investigadas, não houve associação estatisticamente significante com a soropositividade observada na amostra estudada ($p > 0,05$) (Tabela 3). Ressalta-se que, para algumas variáveis investigadas, devido à ausência de respostas, não foi possível analisar as informações de todos os 427 participantes do estudo.

Tabela 3 – Associação das variáveis investigadas e a soropositividade para a infecção pelo *T. gondii* em indivíduos residentes no Município de Novo Repartimento, Estado do Pará, Brasil

Variáveis	Total	Positivo		Negativo		OR (IC 95%)	p
		N	%	N	%		
Sexo							
Masculino	114	99	86,84	15	13,16	1,63 (0,85–3,15)	0,150
Feminino	313	251	80,19	62	19,81		
Consumo de água de poço							
Sim	27	21	77,78	6	22,22	0,59 (0,21–1,72)	0,267
Não	340	291	85,59	49	14,41		
Contato com animais							
Sim	224	192	85,71	32	14,29	1,32 (0,61–2,82)	0,558
Não	72	59	81,94	13	18,06		
Contato com gatos (domicílio)							
Sim	180	151	83,89	29	16,11	2,08 (0,89–4,84)	0,090
Não	42	30	71,43	12	28,57		
Contato com gatos (vizinhança)							
Sim	220	190	86,36	30	13,64	1,83 (1,06–3,17)	0,030
Não	187	145	77,54	42	22,46		
Consumo de carne crua/mal cozida							
Sim	119	97	81,51	22	18,49	0,98 (0,55–1,75)	0,956
Não	298	244	81,88	54	18,12		
Consumo de carne de caça mal cozida							
Sim	273	237	86,81	36	13,19	2,42 (1,42–4,12)	0,0008
Não	149	109	73,15	40	26,85		
Lavagem dos vegetais antes de comer							
Sim	414	337	81,40	77	18,60	0,00 (0,00–2,12)	0,227
Não	11	11	100,00	—	—		
Contato com solo							
Sim	186	149	80,11	37	19,89	0,79 (0,47–1,34)	0,432
Não	237	198	83,54	39	16,46		

Fonte: LabToxo/IEC/SVS/MS.

N: Frequência absoluta; OR: Odds ratio.

DISCUSSÃO

A elevada soroprevalência da infecção por *T. gondii* observada em Novo Repartimento (81,96%) está bem próxima às taxas encontradas em outros estudos também realizados no Estado do Pará. Na área urbana da Região Metropolitana de Belém, por exemplo, avaliações soroepidemiológicas, realizadas entre 1996 e 2010, demonstraram que a taxa de soroprevalência da infecção é de aproximadamente 78%^{19,20}. Já em relação à soroprevalência obtida em investigações

realizadas em localidades de outros estados amazônicos com características semelhantes, constata-se que a taxa encontrada em Novo Repartimento é bem mais elevada, ressaltando-se, no entanto, que algumas dessas investigações empregaram outros testes sorológicos, o que pode levar a variações nesses índices de soropositividade, devido a possíveis diferenças de sensibilidade e especificidade, entre eles: Amazonas (ELISA: 49,6–73,5%)^{26,27,28}, Acre (ELISA: 65,8%)²⁹ e Rondônia (RIFI/Aglutinação: 73,3%)³⁰. Os dados aqui obtidos são mais uma evidência da endemicidade da

infecção no Brasil, em especial na Região Amazônica, onde fatores sociais, climáticos e epidemiológicos característicos acabam permitindo o melhor desenvolvimento do parasito, consequentemente facilitando a transmissão a diferentes grupos populacionais da região, seja em suas áreas urbanas ou rurais^{21,28}. Quanto ao perfil de possível infecção aguda/recente, não foi possível a confirmação pelo teste de avidez de IgG. No entanto, a baixa frequência de indivíduos com esse perfil sorológico, os quais estavam assintomáticos no momento da investigação, é indicativa de que o IgM detectado seria residual de uma infecção pregressa. Em estudo semelhante, em uma localidade ribeirinha do Estado do Amazonas, a taxa de soropositividade para IgM, apesar de baixa (10,7%)²⁸, ainda foi maior que a obtida no grupo investigado em Novo Repartimento.

O Município de Novo Repartimento, por ser um importante polo de agropecuária e extrativismo vegetal, apresenta características tipicamente rurais, além de ainda dispor de áreas de floresta nativa. Diante desse fato, observa-se claramente que a interface entre área urbana, rural e floresta nesse município é bem próxima. Essa situação acaba facilitando a infecção pelo *T. gondii*, devido ao contato, cada vez mais comum, entre o homem e animais domésticos com ambientes possivelmente contaminados com oocistos do parasito excretados por felinos presentes nessas diferentes áreas^{21,31,32,33}. Como agravante, há ainda a possibilidade de circulação de cepas virulentas, até então restritas ao ambiente silvestre, mas que, com essa proximidade, em especial entre felinos, podem se adaptar ou sofrer recombinações genéticas com aquelas já em circulação nos ambientes urbano e rural, aumentando o risco de emergência de cepas mais virulentas e, consequentemente, a ocorrência de formas severas da doença^{6,22}.

No presente estudo, foi investigada também a associação entre algumas variáveis obtidas no grupo populacional estudado, como idade, gênero e hábitos comportamentais e alimentares, que poderiam estar relacionadas com a soroprevalência observada.

Em relação à idade, observou-se que houve diferença significativa entre as faixas etárias trabalhadas; além disso, ficou bem evidente a tendência de maior soroprevalência da infecção à medida que os indivíduos envelhecem, ou seja, por se tratar de uma área de intensa transmissão, as pessoas se infectam e soroconvertem bem cedo, na infância e na adolescência, chegando na fase adulta já com o perfil de infecção pregressa. Esse fato também foi observado em outros estudos no mundo e no Brasil, inclusive na Região Amazônica^{21,29,34}.

Quanto ao gênero, apesar da maior soroprevalência ter sido nos homens do que nas mulheres, essa diferença não foi significativa, demonstrando assim que pessoas de ambos os sexos, nessa área, estão sob o mesmo risco de adquirirem a infecção. Observações semelhantes foram feitas em outras áreas rurais da Região Amazônica^{28,29,30}.

Já quanto as outras variáveis avaliadas, verificou-se que o contato com gatos no extradomicílio e o consumo de carne mal cozida de animais de caça foram os principais fatores de risco para a infecção pelo *T. gondii* na amostra estudada. O contato direto com os gatos, por si só, não representa risco direto para a aquisição da infecção; todavia, a circulação de felídeos, no ambiente ocupado pelo homem, principalmente os animais que vivem ou que têm frequente acesso à rua, aumenta consideravelmente o risco de excreção de oocistos do parasito e consequentemente o risco de infecção humana, o que parece não ser relevante em relação ao contato com gatos com hábito de permanecer quase sempre no intradomicílio, fato observado em Novo Repartimento e em uma área rural do Estado do Acre²⁹. Já em relação ao consumo de carne de animais silvestres, esse é um hábito comum das populações que vivem na Região Amazônica^{35,36}, podendo, dessa forma, ser uma via de infecção pelo *T. gondii*, caso ela venha a ser consumida após cozimento inadequado, o que já foi evidenciado por outros autores em áreas de floresta tropical da Amazônia, inclusive com o eminent risco de infecção com cepas atípicas, adaptadas ao ambiente silvestre, e que podem ocasionar formas graves de toxoplasmose^{37,38}.

As outras variáveis investigadas não foram estatisticamente associadas com a soropositividade, não sendo assim consideradas, na amostra estudada, fatores de risco importantes. Contudo, essa observação deve ser interpretada de forma cuidadosa, visto que, em uma área de alta transmissão do *T. gondii*, como é o caso de Novo Repartimento, as pessoas normalmente estão igualmente expostas a diferentes fontes de infecção pelo parasito.

CONCLUSÃO

A alta soroprevalência da infecção pelo *T. gondii* em Novo Repartimento é reflexo da intensa transmissão do parasito nessa localidade. Assim, como observado em outras áreas da Região Amazônica, é provável que diferentes fatores estejam contribuindo para essa transmissão no Município. No entanto, é preciso atentar para o contato com gatos no extradomicílio e o consumo de carne de animais silvestres que, na amostra estudada, foram importantes fatores de risco ligados à infecção.

Diante da situação observada no Município, é de fundamental importância a implantação de medidas de vigilância para esse agravo na área estudada, contemplando estratégias de prevenção primária e secundária, visando minimizar o risco de ocorrência de formas graves ou mesmo surtos de toxoplasmose na região.

AGRADECIMENTOS

Ao corpo técnico do Laboratório BIOLAB em Novo Repartimento, pelo apoio nas coletas de sangue dos indivíduos incluídos no estudo; ao CNPq, pelo suporte financeiro (Universal Nº 484537/2006-2007); e ao PIBIC/IEC/SVS/MS-FAPESPA, pela disponibilização de bolsa de iniciação científica para a estudante Amanda Silva de Oliveira.



Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in the City of Novo Repartimento, Pará State, Brazil

ABSTRACT

Toxoplasmosis is a zoonotic infection caused by *Toxoplasma gondii*, a global protozoan that can infect birds and mammals, including humans. The seroprevalence of the infection varies according to the region, and is considered high in Brazil. In Pará State, most of the studies on *T. gondii* have been restricted to urban areas of the City of Belém, where infection rates are higher than 70%. Therefore, the objectives of this study were to estimate the seroprevalence in a rural area of the State and to identify the risk factors associated with this infection. A descriptive and cross-sectional study was conducted in the population of the Municipality of Novo Repartimento, southeastern Pará. A total of 427 randomly selected individuals were included in the study from the clinical analysis laboratory of the Municipality. Serum samples were analyzed by indirect immunofluorescence test to detect IgG and IgM against *T. gondii*. Socio-demographic and epidemiological information was obtained from each individual to evaluate the variables in relation to the seropositivity. The seroprevalence observed for IgG was 81.26% and 0.70% for IgM. Variables statistically associated with *T. gondii* infection included contact with cats outside residence and consumption of bushmeat (hunting). The data demonstrate high prevalence of toxoplasmosis in a rural area of Pará, where characteristics associated with eating and behavioral habits of the local population favor the infection and transmission of *T. gondii*.

Keywords: Epidemiology; Toxoplasmosis; Rural Areas; Amazon.

Seroepidemiología de la infección por *Toxoplasma gondii* en el Municipio de Novo Repartimento, Estado de Pará, Brasil

RESUMEN

Toxoplasmosis es una infección zoonótica causada por el *Toxoplasma gondii*, un protozoario que ocurre mundialmente y puede infectar aves y mamíferos, incluyendo a humanos. La seroprevalencia de la infección varía de acuerdo a la región, siendo considerada elevada en Brasil. En el Estado de Pará, la mayoría de los estudios se restringe al área urbana de la Ciudad de Belém, en donde los índices son superiores al 70%. Los objetivos del presente estudio fueron de estimar la seroprevalencia en un área rural del estado e identificar los factores de riesgo asociados a la infección. Un estudio descriptivo y transversal se llevó a cabo en la población del Municipio de Novo Repartimento, sudeste de Pará. Se incluyeron en el estudio 427 individuos elegidos de modo aleatorio en la demanda del laboratorio de análisis clínicos del Municipio. Las muestras de suero se analizaron por reacción de inmunofluorescencia indirecta para la detección de IgG e IgM anti-*T. gondii*. De cada individuo se obtuvieron informaciones sociodemográficas y epidemiológicas, para evaluar las variables en relación a la seropositividad. La seroprevalencia observada para IgG fue de 81,26% y 0,70% para IgM. Las variables estadísticamente asociadas a la infección por *T. gondii* fueron el contacto con gatos fuera del domicilio y el consumo de carne de animales silvestres (caza). Los datos obtenidos demuestran la elevada seroprevalencia de toxoplasmosis en un área rural del Estado de Pará, en la cual, características asociadas a hábitos alimentares y comportamentales de la población local favorecen el desarrollo y la transmisión de *T. gondii*.

Palabras clave: Epidemiología; Toxoplasmosis; Zona Rural; Amazonía.



REFERÊNCIAS

- 1 Tenter AM, Heckereth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Int J Parasitol*. 2000 Nov;30(12-13):1217-58.
- 2 Dubey JP, Lago EG, Gennari SM, Su C, Jones JL. Toxoplasmosis in humans and animals in Brazil: high prevalence, high burden of disease, and epidemiology. *Parasitology*. 2012 Sep;139(11):1375-424.
- 3 Flegr J, Prandota J, Sovičková M, Israilli ZH. Toxoplasmosis: a global threat. Correlation of latent toxoplasmosis with specific disease burden in a set of 88 countries. *PLoS ONE*. 2014;9(3):e90203.
- 4 Durlach RA, Kaufer F, Carral L, Hirt J. Toxoplasmic lymphadenitis: clinical and serologic profile. *Clin Microbiol Infect*. 2003 Jul;9(7):625-31.
- 5 Neves ES, Bicudo LN, Curi AL, Carregal E, Bueno WF, Ferreira RG, et al. Acute acquired toxoplasmosis: clinical-laboratorial aspects and ophthalmologic evaluation in a cohort of immunocompetent patients. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2009 Mar; 104(2):393-6.
- 6 Carme B, Demar M, Ajzenberg D, Dardé ML. Severe acquired toxoplasmosis caused by wild cycle of *Toxoplasma gondii*, French Guiana. *Emerg Infect Dis*. 2009 Apr;15(4):656-8.

- 7 Weiss LM, Dubey JP. Toxoplasmosis: a history of clinical observations. *Int J Parasitol.* 2009 Jul;39(8):895-901.
- 8 Štajner T, Vasiljević Z, Vujić D, Marković M, Ristić G, Mićić D, et al. Atypical strain of *Toxoplasma gondii* causing fatal reactivation after hematopoietic stem cell transplantation in a patient with an underlying immunological deficiency. *J Clin Microbiol.* 2013 Aug;51(8):2686-90.
- 9 Lopez FMR, Gonçalves DD, Mitsuka-Breganó R, Freire, RL, Navarro IT. *Toxoplasma gondii* infection in pregnancy. *Braz J Infect Dis.* 2007 Oct;11(5):496-506.
- 10 Elbez-Rubinstein A, Ajzenberg D, Dardé ML, Cohen R, Dumètre A, Yera H, et al. Congenital toxoplasmosis and reinfection during pregnancy: case report, strain characterization, experimental model of reinfection, and review. *J Infect Dis.* 2009 Jan;199(2):280-5.
- 11 Andrade GM, Vasconcelos-Santos DV, Carellos EV, Romanelli RMC, Vitor RWA, Carneiro ACAV, et al. Congenital toxoplasmosis from a chronically infected woman with reactivation of retinochoroiditis during pregnancy. *J Pediatr.* 2010 Jan-Feb;86(1):85-8.
- 12 Bahia-Oliveira LMG, Jones JL, Azevedo-Silva J, Alves CCF, Oréfice F, Addiss DG. Highly endemic, waterborne toxoplasmosis in North Rio de Janeiro state, Brazil. *Emerg Infect Dis.* 2003 Jan;9(1):55-62.
- 13 Jones JL, Dubey JP. Foodborne toxoplasmosis. *Clin Infect Dis.* 2012 Sep;55(6):845-51.
- 14 Etheredge GD, Michael G, Muehlenbein MP, Frenkel JK. The roles of cats and dogs in the transmission of *Toxoplasma* infection in Kuna and Embera children in eastern Panama. *Rev Panam Salud Publica.* 2004 Sep;16(3):176-86.
- 15 Meerburg BG, Kijlstra A. Changing climate-changing pathogens: *Toxoplasma gondii* in North-Western Europe. *Parasitol Res.* 2009 Jun;105(1):17-24.
- 16 Torrey EF, Yolken RH. *Toxoplasma* oocysts as a public health problem. *Trends Parasitol.* 2013 Aug;29(8):380-4.
- 17 Montoya JG. Laboratory diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection and toxoplasmosis. *J Infect Dis.* 2002;185 Suppl 1:S73-82.
- 18 Emelia O, Rahana AR, Mohamad Firdaus A, Cheng HS, Nursyairah MS, Fatinah AS, et al. IgG avidity assay: a tool for excluding acute toxoplasmosis in prolonged IgM titer sera from pregnant women. *Trop Biomed.* 2014 Dec;31(4):633-40.
- 19 Bichara CNC. Perfil soroepidemiológico da toxoplasmose humana na Área Metropolitana de Belém/PA: a experiência do Serviço de Parasitologia do Instituto Evandro Chagas [dissertação]. Belém (PA): Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará; 2001.
- 20 Carmo EL. Aspectos epidemiológicos da toxoplasmose na região metropolitana de Belém, Pará, Brasil [tese]. Belém (PA): Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará; 2011.
- 21 Carmo EL, Póvoa MM, Monteiro NS, Marinho RR, Nascimento JM, Freitas SN, et al. Surto de toxoplasmose humana no distrito de Monte Dourado, município de Almeirim, Pará, Brasil. *Rev Pan-Amazônica Saúde.* 2010 mar;1(1):61-6.
- 22 Mercier A, Ajzenberg D, Devillard S, Demar MP, Thoyse B, Bonnabau H, et al. Human impact on genetic diversity of *Toxoplasma gondii*: example of the anthropized environment from French Guiana. *Infect Genet Evol.* 2011 Aug;11(6):1378-87.
- 23 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
- 24 Morais BA, Araújo JO, Pena HWA. Analisando a estrutura produtiva do município de Novo Repartimento, Pará, Brasil com ênfase no desdobramento de madeira e criação de bovinos. *Obs Econ Latinoam.* 2014;(194):1-15.
- 25 Camargo ME. Introdução às técnicas de imunofluorescência. *Rev Bras Patol.* 1974;10(3):87-107.
- 26 Borges FG. Prevalência da infecção pelo *Toxoplasma gondii* na população da calha do Rio Purus no município de Lábrea, Amazonas [dissertação]. Manaus (AM): Universidade do Estado do Amazonas; 2006.
- 27 Bóia MN, Carvalho-Costa FA, Sodré FC, Pinto GMT, Amendoeira MRR. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection among Indian people living in Iauareté, São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brazil. *Rev Inst Med Trop S Paulo.* 2008 Jan-Feb;50(1):17-20.
- 28 Vitaliano SN, Mendonça GM, Sandres FA, Camargo JS, Tarso P, Basano AS, et al. Epidemiological aspects of *Toxoplasma gondii* infection in riverside communities in the Southern Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2015 May-Jun;48(3):301-6.
- 29 Ferreira MU, Hiramoto RM, Aureliano DP, Silva-Nunes M, Silva NS, Malafronte RS, et al. A community-based survey of human toxoplasmosis in rural Amazonia: Seroprevalence, seroconversion rate, and associated risk factors. *Am J Trop Med Hyg.* 2009 Jul;81(1):171-6.

- 30 Cavalcante GT, Aguiar DM, Camargo LMA, Labruna MB, Andrade HF, Meireles LR, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in humans from rural western Amazon, Brazil. *J Parasitol*. 2006 Jun;92(3):647-9.
- 31 Afonso E, Germain E, Poullé M, Ruette S, Devillard S, Say L, et al. Environmental determinants of spatial and temporal variations in the transmission of *Toxoplasma gondii* in its definitive hosts. *Int J Parasitol Parasites Wildl*. 2013 Dec;2(2):278-85.
- 32 Confalonieri UEC, Margonari C, Quintão AF. Environmental change and the dynamics of parasitic diseases in the Amazon. *Acta Tropica*. 2014 Jan;129:33-41.
- 33 Gotteland C, Gilot-Fromont E, Aubert D, Poullé ML, Dupuis E, Dardé ML, et al. Spatial distribution of *Toxoplasma gondii* oocysts in soil in a rural area: influence of cats and land use. *Vet Parasitol*. 2014 Oct;205(3-4):629-37.
- 34 Quites HFO. Fatores associados à infecção com *Toxoplasma gondii* em uma comunidade rural do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais [dissertação]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais; 2009.
- 35 Barboza MSL. O preço que a natureza pagou e os efeitos colaterais que sofremos para hoje se ter energia: uso dos recursos animais e percepção dos impactos entre os ribeirinhos do lago de Tucuruí (PA) [dissertação]. Belém (PA): Universidade Federal do Pará; 2008.
- 36 Mendes FLS. Comércio de animais silvestres na Amazônia: um problema histórico ainda sem solução. *Ver-a-Cienc*. 2014 Abr;(5):40-3.
- 37 Demar M, Ajzemberg D, Maubon D, Djossou F, Panchoe D, Punwasi W, et al. Fatal outbreak of human toxoplasmosis along Maroni River: epidemiological, clinical and parasitological aspects. *Clin Infect Dis*. 2007 Oct;45(7):e88-95.
- 38 Nunura J, Vásquez T, Endo S, Salazar D, Rodriguez A, Pereyra S, et al. Disseminated toxoplasmosis in an immunocompetent patient from Peruvian Amazon. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2010 Mar-Apr;52(2):107-10.

Recebido em / Received / Recibido en: 17/3/2016
Aceito em / Accepted / Aceptado en: 5/8/2016