

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

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

Ediclei Lima do Carmo

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

Rafaela dos Anjos Pinheiro Bogoevich Morais

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 Figueredo

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

Maria Cristina Figueredo

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

## 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.

### INTRODUCCIÓN

La infección causada por *Toxoplasma gondii*, toxoplasmosis, es una de las principales zoonosis mundial debido a su impacto en la salud humana y animal<sup>1</sup>. En humanos, la seroprevalencia de la

infección varía de acuerdo con las características socioeconómicas y ambientales de cada región investigada, siendo más prevalente en regiones tropicales, como Brasil, donde la severidad de la enfermedad tiende a ser más evidente<sup>2,3</sup>.

A pesar de su amplia distribución, en general, la toxoplasmosis se caracteriza, clínicamente, por la ausencia de síntomas. En inmunocompetentes, a pesar de registros sobre las formas severas relacionadas con la infección por cepas altamente virulentas del parásito en áreas de selva amazónica en la Guayana Francesa, normalmente síntomas como linfadenopatía, cefalea y fiebre persistente, cuando presentes, son

### Correspondencia / Correspondência / Correspondence:

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

considerados inespecíficos, ya que pueden ser comunes a otras enfermedades infecciosas<sup>4,5,6</sup>. Sin embargo, en individuos inmunocomprometidos, entre ellos pacientes trasplantados o portadores de VIH/sida, la infección puede evolucionar con un cuadro grave de encefalitis, miocarditis, retinocoroiditis, entre otros<sup>7,8</sup>. Otra forma grave de la infección por *T. gondii* es la congénita, resultado de la primoinfección materna o, menos frecuentemente, por la reactivación de la infección crónica en situación de inmunosupresión o reinfección con cepas atípicas del parásito durante el período gestacional, con la consiguiente infección del feto. Esta forma puede ocasionar muerte fetal, aborto, secuelas oculares, desórdenes neurológicos o psicomotores, los cuales pueden manifestarse al nacimiento o a lo largo de la vida del individuo<sup>9,10,11</sup>.

La principal vía de transmisión de la toxoplasmosis es la oral, por la ingestión de carne cruda o mal cocida, conteniendo quistes tisulares, o de agua o alimentos contaminados con ooquistes esporulados del parásito<sup>12,13</sup>.

Los felinos son los únicos hospedadores que excretan ooquistes del parásito en sus heces, como resultado de la fase sexuada del parásito que ocurre en el epitelio intestinal de esos animales<sup>14</sup>. Las condiciones adecuadas de temperatura y humedad son fundamentales para la esporulación de estos ooquistes, haciéndolos resistentes y viables por hasta 18 meses en el medio ambiente<sup>15,16</sup>.

En la rutina de laboratorio, el diagnóstico de la toxoplasmosis se basa en la investigación de anticuerpos séricos IgG e IgM anti-*T. Gondii* por diferentes métodos serológicos, lo que permite la determinación del perfil serológico de los individuos en relación a la infección: perfil de infección anterior, determinado por la presencia solamente de anticuerpos IgG; perfil de una posible infección aguda, por la presencia sólo de IgM; y perfil de posible infección aguda/reciente caracterizado por la presencia de ambas inmunoglobulinas. Debido a la posibilidad de la persistencia de IgM residual durante más de 12 meses después de la infección aguda, para confirmar este último perfil, principalmente en mujeres gestantes, es necesaria la determinación de la avidez de IgG, que es baja en los casos de infección reciente (hasta tres meses) y alta cuando la infección ocurrió hace más de seis meses<sup>17,18</sup>.

En el Estado de Pará, las principales informaciones epidemiológicas sobre la toxoplasmosis están restringidas al área urbana de la Región Metropolitana de Belém, capital del Estado, donde la seroprevalencia alcanza índices superiores a 70% en la población<sup>19,20</sup>. En cuanto a informaciones referentes a otras áreas del Estado, en 2004, se registró un brote de toxoplasmosis en el distrito de Monte Dourado, Municipio de Almeirim, donde 40 casos de la enfermedad aguda fueron confirmados, incluso con indicios de reinfección por diferentes cepas del parásito<sup>21</sup>. Por lo tanto, debido a la severidad de la enfermedad, cuando es causada por cepas virulentas hasta entonces limitadas

al ambiente silvestre, a los factores ambientales de la Región Amazónica, que favorecen el desarrollo del parásito, y por la acción antrópica, que altera el ambiente geográfico de la región y, consecuentemente, la ecoepidemiología de los huéspedes y la diversidad genética del parásito<sup>6,22</sup>, es fundamental la realización de investigaciones en otras áreas, principalmente en aquellas caracterizadas por poseer proyectos hidroeléctricos, agropecuarios y de extractivismo mineral o vegetal. De esta forma, el estudio en cuestión se realizó con el objetivo de estimar la seroprevalencia de la infección en un municipio de características rurales del Estado de Pará.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### TIPO DE ESTUDIO

El estudio propuesto es una evaluación epidemiológica de tipo transversal y descriptiva, realizada en una muestra humana procedente del Municipio de Novo Repartimento, Estado de Pará.

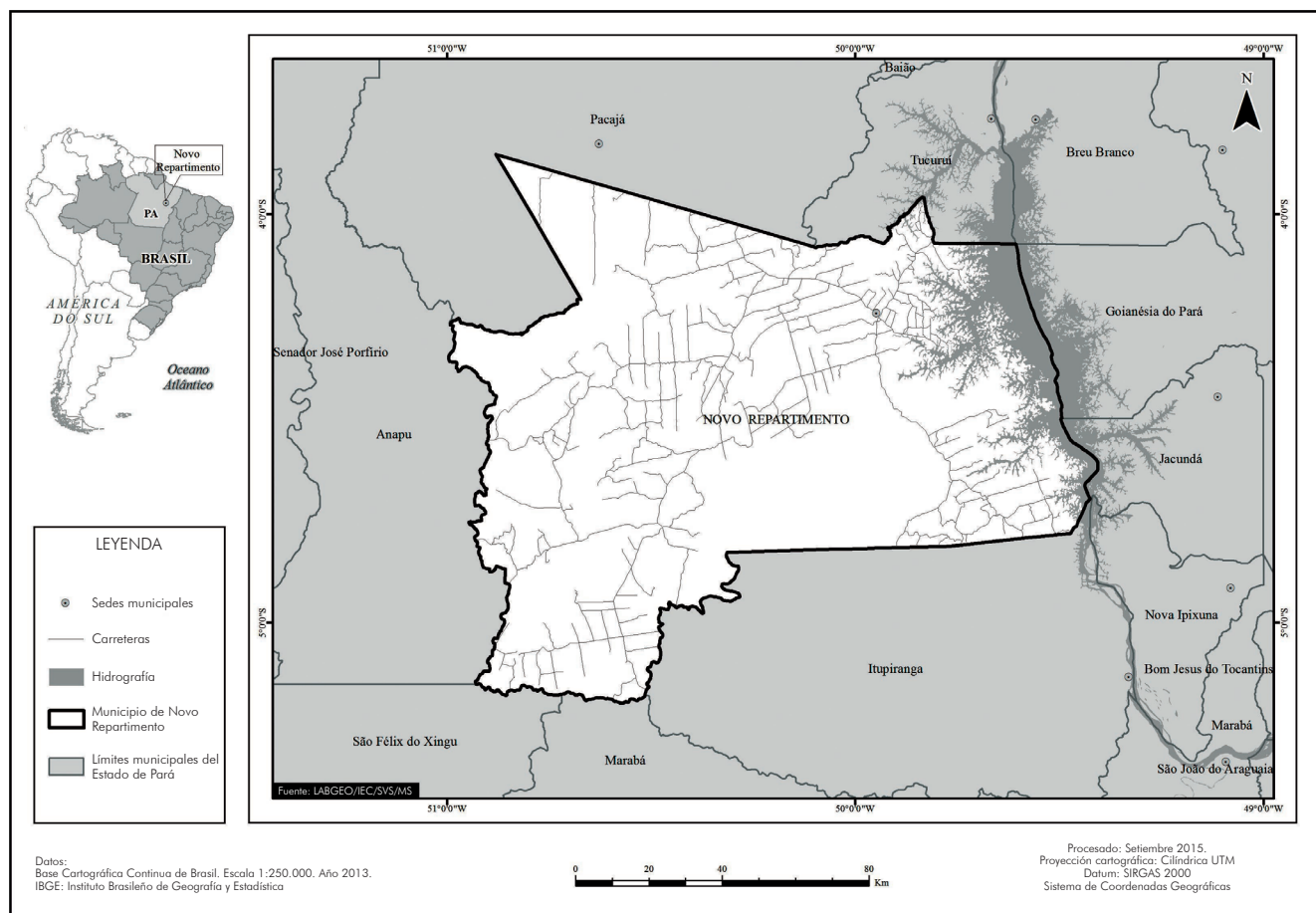
### ÁREA DEL ESTUDIO

Novo Repartimento es un municipio de característica típicamente rural, localizado en la mesorregión sudeste de Pará, microrregión de Tucuruí, distante cerca de 560 km de la capital del Estado, Belém (Latitud: 04° 19' 50" S; Longitud: 49° 47' 47" O) (Figura 1). Su población se estima en 62.050 habitantes<sup>23</sup> y las principales actividades económicas del municipio están relacionadas a la agropecuaria y al extractivismo vegetal, principalmente de madera<sup>24</sup>.

### MUESTRA

En el período de julio de 2010 a marzo de 2012, se incluyeron en el estudio 427 individuos de ambos sexos (114 del sexo masculino y 313 del femenino), con edad variando de 2 a 72 años (media 29,13 ± 15,79), todos residentes en Novo Repartimento. Estos individuos fueron seleccionados aleatoriamente en la demanda del Laboratorio BIOLAB, responsable por la mayoría de los exámenes solicitados por la red pública y privada de salud del municipio. Se excluyeron de la investigación a los menores de 2 años de edad, así como a los menores de 18 años no acompañados de sus padres o responsables. A partir de la consulta al banco de datos del estudio en el momento de la selección, los individuos que ya habían sido incluidos previamente, pero que estaban nuevamente en atención en el laboratorio, fueron identificados y descartados, a fin de evitar que los mismos fueran seleccionados e incluidos más de una vez en el estudio.

Los participantes fueron orientados sobre los objetivos, riesgos y beneficios del estudio. Aquellos que accedieron a participar fueron invitados a firmar un término de consentimiento informado y proporcionaron datos sociodemográficos, clínicos y epidemiológicos para un cuestionario estandarizado, debidamente cumplimentado por miembros del equipo técnico del Laboratorio, los cuales fueron previamente capacitados para tal actividad.



Fuente: LABGEO/IEC/SVS/MS.

**Figura 1** – Mapa del área de estudio, Municipio de Novo Repartimento, Estado de Pará, Brasil

De cada paciente, se recogieron 5 mL de sangre total por punción venosa, los que fueron centrifugados y separados en alícuotas de, mínimo, 200 µL de suero en tubos plásticos debidamente identificados con el nombre del paciente y fecha de la recolección. Estas alícuotas fueron congeladas y almacenadas en freezer (-20 °C). Posteriormente, las fichas y los sueros se encaminaron al Laboratorio de Toxoplasmosis (LabToxo) del Instituto Evandro Chagas (IEC), para los análisis necesarios.

#### ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio está insertado en el proyecto "Características seroepidemiológicas y moleculares de la infección por el *Toxoplasma gondii* en humanos, porcinos y gallináceos en el Estado de Pará", el cual fue sometido, evaluado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación con Humanos del IEC (Protocolo: 0017/06; CAAE: 0022.0.072.000-06). Todos los procedimientos de muestreo, recolección y demás procedimientos de laboratorio siguieron las recomendaciones y normas de dicho Comité.

#### MÉTODO DE LABORATORIO

Las muestras de suero se sometieron a la reacción de inmunofluorescencia indirecta (RIFI) para la detección de anticuerpos IgG e IgM anti-*T. Gondii*. En este método se utilizaron conjugados comerciales anti-IgG y anti-IgM humanos marcados con fluoresceína (Fluoline G/Fluoline M – BioMérieux S/A – Brasil) y el antígeno

fue producido a partir de taquizoitos de la cepa RH de *T. gondii*, mantenida *in vivo* en el LabToxo/IEC.

La RIFI se realizó de acuerdo con la descripción y estandarización propuesta por Camargo<sup>25</sup> y siguiendo el protocolo desarrollado y aplicado en la rutina del LabToxo/IEC. Inicialmente los sueros fueron diluidos en series en PBS (1:10 a 1:10.240) y luego de la identificación de las láminas sensibilizadas con antígeno de *T. gondii*, se distribuyeron en los respectivos pozos de las láminas, las que fueron incubadas por 30 min. a 37 °C. Después de ese período, se lavaron con PBS y agua destilada y enseguida, se añadieron los respectivos conjugados diluidos en solución de azul de Evans (1:100). Después de un nuevo período de incubación y lavado, las láminas fueron secadas y recibieron una fina capa de glicerina tamponada, siendo recubiertas por pequeñas láminas y sometidas a la lectura del microscopio de fluorescencia (Zeiss Scope A1), con objetiva de 40X, para la verificación de ausencia o presencia de parásito. El punto de corte definido para IgG e IgM fue el título de 40. En cada prueba se incluyeron controles negativos y positivos para parámetros de comparación.

#### VARIABLES INVESTIGADAS

Con base en las informaciones obtenidas en la ficha individual de los investigados, se evaluaron las siguientes variables: a) edad; b) género; c) relato de consumo de agua de pozo; d) contacto con animales en

el intra y peridomicilio; e) contacto con gatos en casa; f) contacto con gatos en el vecindario; g) consumo eventual de carne cruda o mal cocida; h) consumo de carne de caza mal cocida; i) ingestión de vegetales sin lavado previo; e j) contacto con el suelo.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La frecuencia de anticuerpos séricos se comparó con los resultados del análisis de los datos insertados en las fichas, para verificar los factores de riesgo asociados a la infección toxoplásmica, utilizando el análisis univariado de las informaciones obtenidas. El análisis de la asociación entre seropositividad y la variable edad se hizo por el test de chi-cuadrado de tendencia. Para las demás variables, se calculó el chi-cuadrado con la corrección de Yates y el test exacto de Fischer cuando necesario, además del cálculo de la razón de posibilidades (*Odds ratio* – OR). Para significación estadística, se adoptó  $p < 0,05$ . Todos los cálculos se realizaron en los programas Epi Info v3.5.1 y BioEstat v5.0.

## RESULTADOS

El análisis serológico demostró que la seroprevalencia total de toxoplasmosis fue del 81,96% (IC 95%: 78,3-85,6); de ellos, 81,26% (347/427) presentaba perfil de infección anterior, y el 0,70% (3/427) presentaba perfil sugestivo de infección reciente. La tasa de susceptibilidad fue del 18,04% (Tabla 1).

**Tabla 1** – Perfil serológico para anticuerpos IgG e IgM anti-*T. gondii* en 427 individuos participantes de la investigación, residentes en el Municipio de Novo Repartimento, Estado de Pará, Brasil, entre julio de 2010 y marzo de 2012

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

Fuente: LabToxo/IEC/SVS/MS.

N: Frecuencia absoluta; +: Positivo; -: Negativo; IC: Intervalo de confianza.

De acuerdo con la edad reportada, los pacientes fueron distribuidos en ocho grupos de edad. Entre ellas, la frecuencia de seropositivos fue mayor en el rango de 41–50 años (95,34%) y menor en la de 2–10 años (Tabla 2). El análisis por la prueba de chi-cuadrado para la tendencia lineal demostró que la seroprevalencia para IgG aumentó significativamente con la edad ( $p < 0,001$ ). Cinco individuos fueron descartados del análisis por no haber informado sus edades.

**Tabla 2** – Distribución de los anticuerpos anti-*T. gondii*, de acuerdo con la franja etaria, en 422 individuos participantes de la investigación, residentes en Novo Repartimento, Pará, Brasil, entre julio de 2010 y marzo de 2012

Franja etaria	Total	Seropositivos		Seronegativos		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

Fuente: LabToxo/IEC/SVS/MS.

$p = 0,00001$ ;  $X^2$ : 18,591; A: 52,97 > 0 (tendencia creciente); N: Frecuencia absoluta; OR: *Odds ratio*; X: Chi-cuadrado.

En cuanto al género de los individuos investigados, se observó una mayor frecuencia de seropositividad entre los hombres (86,84%), pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p = 0,150$ ) (Tabla 3).

Entre las variables epidemiológicas investigadas y analizadas, se observó que, en la muestra estudiada, sólo dos presentaban asociación positiva con la seropositividad para la infección por *T. gondii*: contacto con gatos en la vecindad ( $p = 0,03$ ) y consumo de carne de caza ( $p = 0,0008$ ). En cuanto al contacto con gatos en la vecindad, se observó que la frecuencia de seropositividad fue mayor entre los individuos que relataron ese contacto (86,36%), es decir, en Novo Repartimento, las personas expuestas a ese factor son más propensas a adquirir la infección (OR: 1,83). De la misma manera, en relación al consumo de carne de caza, se observó que la mayoría de los individuos seropositivos (86,81%) relataron consumir ese tipo de carne, es decir, en ese municipio hay un riesgo considerable de infección por la ingestión de la carne de animales (mamíferos o aves) silvestres (OR: 2,42) (Tabla 3).

En relación a las demás variables investigadas, no hubo asociación estadísticamente significativa con la seropositividad observada en la muestra estudiada ( $p > 0,05$ ) (Tabla 3). Se destaca que, para algunas variables investigadas, debido a la ausencia de respuestas, no fue posible analizar las informaciones de todos los 427 participantes del estudio.

**Tabla 3** – Asociación de las variables investigadas y la seropositividad para la infección por el *T. gondii* en individuos residentes en el Municipio de Novo Repartimento, Estado de Pará, Brasil

Variables	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
Femenino	313	251	80,19	62	19,81		
Consumo de agua de pozo							
Sí	27	21	77,78	6	22,22	0,59 (0,21–1,72)	0,267
No	340	291	85,59	49	14,41		
Contacto con animales							
Sí	224	192	85,71	32	14,29	1,32 (0,61–2,82)	0,558
No	72	59	81,94	13	18,06		
Contacto con gatos (domicilio)							
Sí	180	151	83,89	29	16,11	2,08 (0,89–4,84)	0,090
No	42	30	71,43	12	28,57		
Contacto con gatos (vecindad)							
Sí	220	190	86,36	30	13,64	1,83 (1,06–3,17)	0,030
No	187	145	77,54	42	22,46		
Consumo de carne C/MC							
Sí	119	97	81,51	22	18,49	0,98 (0,55–1,75)	0,956
No	298	244	81,88	54	18,12		
Consumo de carne de caza MC							
Sí	273	237	86,81	36	13,19	2,42 (1,42–4,12)	0,0008
No	149	109	73,15	40	26,85		
Lavado de los vegetales antes de comer							
Sí	414	337	81,40	77	18,60	0,00 (0,00–2,12)	0,227
No	11	11	100,00	–	–		
Contacto con el suelo							
Sí	186	149	80,11	37	19,89	0,79 (0,47–1,34)	0,432
No	237	198	83,54	39	16,46		

Fuente: LabToxo/IEC/SVS/MS.

N: Frecuencia absoluta; OR: Odds ratio.

## DISCUSIÓN

La elevada seroprevalencia de la infección por *T. gondii* observada en Novo Repartimento (81,96%) está muy cerca de las tasas encontradas en otros estudios también realizados en el Estado de Pará. En el área urbana de la Región Metropolitana de Belém, por ejemplo, evaluaciones seroepidemiológicas, entre 1996 y 2010, demostraron que la tasa de seroprevalencia de la infección es de aproximadamente 78%<sup>19,20</sup>. En cuanto a la seroprevalencia obtenida en investigaciones

realizadas en localidades de otros estados amazónicos con características similares, se constata que la tasa encontrada en Novo Repartimento es mucho más elevada, resaltando, sin embargo, que algunas de esas investigaciones emplearon otras pruebas serológicas, lo que puede llevar a variaciones en estos índices de seropositividad, debido a posibles diferencias de sensibilidad y especificidad, entre ellos: Amazonas (ELISA: 49,6–73,5%)<sup>26,27,28</sup>, Acre ELISA: 65,8%)<sup>29</sup> y Rondônia (RIFI/Aglutinación: 73,3%)<sup>30</sup>. Los datos aquí obtenidos



son más una evidencia de la endemidad de la infección en Brasil, en especial en la Región Amazónica, donde factores sociales, climáticos y epidemiológicos característicos terminan permitiendo el mejor desarrollo del parásito, consecuentemente facilitando la transmisión a diferentes grupos poblacionales de la región, sea en sus áreas urbanas o rurales<sup>21,28</sup>. En cuanto al perfil de posible infección aguda/reciente, no fue posible la confirmación por la prueba de avidéz de IgG. Sin embargo, la baja frecuencia de individuos con ese perfil serológico que estaban asintomáticos en el momento de la investigación, es indicativa de que el IgM detectado sería residual de una infección anterior. En un estudio similar, en una localidad ribereña del Estado de Amazonas, la tasa de seropositividad para IgM, a pesar de baja (10,7%)<sup>28</sup>, fue mayor aún que la obtenida en el grupo investigado en Novo Repartimento.

El Municipio de Novo Repartimento, por ser un importante polo de agropecuaria y extractivismo vegetal, presenta características típicamente rurales, además de disponer de áreas de bosque nativo. Frente a esto, se observa claramente que la interfaz entre área urbana, rural y forestal en ese municipio es muy próxima. Esta situación acaba facilitando la infección por el *T. gondii*, debido al contacto, cada vez más común, entre el hombre y los animales domésticos con ambientes posiblemente contaminados con ooquistes del parásito excretados por felinos presentes en estas diferentes áreas<sup>21,31,32,33</sup>. Como agravante, existe todavía la posibilidad de circulación de cepas virulentas, hasta entonces restringidas al ambiente silvestre, pero que, con esta proximidad, en especial entre felinos, pueden adaptarse o sufrir recombinaciones genéticas con aquellas ya en circulación en los ambientes urbano y rural, aumentando el riesgo de aparición de cepas más virulentas y, por consiguiente, la aparición de formas severas de la enfermedad<sup>6,22</sup>.

En el presente estudio, se investigó también la asociación entre algunas variables obtenidas en el grupo poblacional estudiado, como edad, género y hábitos conductuales y alimentarios, que podrían estar relacionadas con la seroprevalencia observada.

En relación a la edad, se observó que hubo diferencia significativa entre las franjas de edad trabajadas; además, la tendencia de mayor seroprevalencia de la infección a medida que los individuos envejecen, es decir, por tratarse de un área de intensa transmisión, las personas se infectan y seroconvierten temprano, en la infancia y en la adolescencia, llegando a la edad adulta ya con el perfil de infección anterior. Este hecho también se observó en otros estudios en el mundo y en Brasil, incluso en la Región Amazónica<sup>21,29,34</sup>.

Con relación al género, a pesar de que la mayor seroprevalencia fue en los hombres, la diferencia no fue significativa, demostrando así que personas de ambos sexos, en esa área, están bajo el mismo riesgo de adquirir la infección. Observaciones similares se hicieron en otras áreas rurales de la Región Amazónica<sup>28,29,30</sup>.

En cuanto a las otras variables evaluadas, se verificó que el contacto con gatos en el extradomicilio

y el consumo de carne mal cocida de animales de caza fueron los principales factores de riesgo para la infección por *T. gondii* en la muestra estudiada. El contacto directo con los gatos, por sí solo, no representa un riesgo directo para la adquisición de la infección; sin embargo, la circulación de los felinos, en el ambiente ocupado por el hombre, principalmente los animales que viven o que tienen acceso frecuente a la calle, aumenta considerablemente el riesgo de excreción de ooquistes del parásito y, por consiguiente, el riesgo de infección humana, lo que parece no ser relevante en relación al contacto con gatos con hábito de permanecer casi siempre en el intradomicilio, hecho observado en Novo Repartimento y en un área rural del Estado de Acre<sup>29</sup>. En cuanto al consumo de carne de animales silvestres, ese es un hábito común de las poblaciones que viven en la Región Amazónica<sup>35,36</sup>, que puede ser una vía de infección por el *T. gondii*, si llega a ser consumida después de una cocción inadecuada, lo que ya fue evidenciado por otros autores en áreas de selva tropical de la Amazonía, incluso con el inminente riesgo de infección con cepas atípicas, adaptadas al ambiente silvestre, y que pueden ocasionar formas graves de toxoplasmosis<sup>37,38</sup>.

Las otras variables investigadas no fueron estadísticamente asociadas con la seropositividad, no siendo consideradas, en la muestra estudiada, factores de riesgo importantes. Sin embargo, esta observación debe interpretarse con cuidado ya que en un área de alta transmisión del *T. gondii*, como es el caso de Novo Repartimento, las personas normalmente están igualmente expuestas a diferentes fuentes de infección por el parásito.

## CONCLUSIÓN

La alta seroprevalencia de la infección por el *T. gondii* en Novo Repartimento es reflejo de la intensa transmisión del parásito en esa localidad. Así, como se observa en otras áreas de la Región Amazónica, es probable que diferentes factores estén contribuyendo para esa transmisión en el Municipio. Sin embargo, hay que atender para el contacto con gatos en el ambiente extra domiciliar y el consumo de carne de animales silvestres que, en la muestra estudiada, fueron importantes factores de riesgo ligados a la infección.

Ante la situación observada en el Municipio, es de fundamental importancia la implantación de medidas de vigilancia para ese agravamiento en el área estudiada, contemplando estrategias de prevención primaria y secundaria, buscando minimizar el riesgo de ocurrencia de formas graves o incluso brotes de toxoplasmosis en la región.

## AGRADECIMIENTOS

Al cuerpo técnico del Laboratorio BIOLAB en Novo Repartimento, por el apoyo en las colectas de sangre de los individuos incluidos en el estudio; al CNPq, por el apoyo financiero (Universal N° 484537/2006-2007); y al PIBIC/IEC/SVS/MS-FAPESPA, por disponer una beca de iniciación científica para la estudiante Amanda Silva de Oliveira.



## Seroepidemiologia da infecção pelo *Toxoplasma gondii* no Município de Novo Repartimento, Estado do 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.

## 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.



### REFERENCIAS

- 1 Tenter AM, Heckeroth 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 Flegel 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 Carne 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, Mičić 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 Moraes 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, Poulle M, Ruetten 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, Poulle 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, Ajzenberg 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.

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

Se refiere al doi: 10.5123/S2176-62232016000400010, publicado originalmente en portugués.

**Traducido por:** Lota Moncada

Cómo citar este artículo / How to cite this article:

Carmo EL, Morais RAPB, Oliveira AS, Figueredo JE, Figueredo MC, Silva AV, et al. Seroepidemiología de la infección por *Toxoplasma gondii* en el Municipio de Novo Repartimento, Estado de Pará, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2016 oct-dic;7(4):1-9. Doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232016000400010>