

Transição sorológica da toxoplasmose gestacional em territórios de vulnerabilidade ambiental*

Gestational toxoplasmosis serological transition in territories marked by environmental vulnerability

Como citar este artigo:

Soares FAF, Barros RO, Monteiro KJL, Amendoeira MRR. Gestational toxoplasmosis serological transition in territories marked by environmental vulnerability. Rev Rene. 2026;27:e96309. DOI: <https://doi.org/10.36517/2175-6783.20262796309>

 Filipe Augusto de Freitas Soares^{1,3}
 Rômulo Oliveira Barros²
 Kerla Joeline Lima Monteiro¹
 Maria Regina Reis Amendoeira³

*Extraído da tese “Infecção por *Toxoplasma gondii* em gestantes e fatores de risco para a saúde materno-infantil no Brasil”, Instituto Oswaldo Cruz, 2025.

¹Escritório Técnico Regional Fiocruz Piauí.
Teresina, PI, Brasil.

²Instituto Federal do Piauí. Teresina, PI, Brasil.

³Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Autor correspondente:

Filipe Augusto de Freitas Soares
Rua Magalhães Filho, 519, Centro (Norte).
CEP: 64000-128. Teresina, PI, Brasil.
E-mail: filipesoaresthe@gmail.com

Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.

EDITOR CHEFE: Ana Fatima Carvalho Fernandes 

EDITOR ASSOCIADO: Ana Luisa Brandão de Carvalho Lira 

RESUMO

Objetivo: descrever a tendência temporal e a distribuição espacial da toxoplasmose gestacional em territórios de vulnerabilidade socioambiental. **Métodos:** estudo descritivo e observacional, com abordagem temporal e espacial a partir de registros laboratoriais de gestantes submetidas a exames sorológicos para detecção de infecção por *Toxoplasma gondii*. As análises incluíram frequências relativas, avaliação de tendência e agrupamento espacial para identificação de padrões territoriais de suscetibilidade. **Resultados:** verificou-se predominância de imunidade adquirida e proporção elevada de gestantes suscetíveis. A partir de 2020, observou-se discreta inversão do perfil sorológico, sugerindo redução da exposição ambiental ao parasito. A suscetibilidade mostrou-se mais elevada entre adolescentes e mulheres jovens. A análise espacial evidenciou três padrões territoriais: alta, intermediária e baixa suscetibilidade com maior imunidade na região norte e maior vulnerabilidade no centro-sul do estado. **Conclusão:** os achados indicam transição sorológica da toxoplasmose gestacional, com aumento relativo de gestantes suscetíveis em áreas específicas do território, reforçando a importância da triagem precoce, do reteste das suscetíveis e da regionalização das ações de vigilância. **Contribuições para a prática:** o estudo subsidia o aprimoramento da vigilância da toxoplasmose gestacional, orientando intervenções territorializadas no pré-natal, priorização de áreas vulneráveis e fortalecimento das políticas públicas. **Descritores:** Toxoplasmose Congênita; Estudos Seroepidemiológicos; Suscetibilidade a Doenças; Cuidado Pré-Natal; Vigilância em Saúde Pública.

ABSTRACT

Objective: to describe the temporal trend and spatial distribution of gestational toxoplasmosis in territories marked by socioenvironmental vulnerability. **Methods:** an observational study with a time-spatial approach based on laboratory records of pregnant women subjected to serological tests to detect infection by *Toxoplasma gondii*. The analyses included relative frequencies, trend assessments and spatial clustering to identify territorial susceptibility patterns. **Results:** predominance of acquired immunity and a high proportion of susceptible pregnant women were verified. A discrete inversion in the serological profile was observed from 2020 onwards, suggesting a reduction in environmental exposure to the parasite. Susceptibility proved to be higher among adolescents and young women. The spatial analysis evidenced three territorial patterns: High, Intermediate and Low susceptibility, with better immunity in the North area and more vulnerability in the Midsouth part of the state. **Conclusion:** the findings indicate a gestational toxoplasmosis serological transition, with a relative increase in the number of susceptible pregnant women in specific areas of the territory, reinforcing the importance of early screening, of retesting susceptible subjects and of regionalizing surveillance actions. **Contributions to practice:** the study supports improving the surveillance for gestational toxoplasmosis, guiding territorialized interventions during the pre-natal period, prioritizing vulnerable areas and strengthening public policies. **Descriptors:** Toxoplasmosis, Congenital; Seroepidemiologic Studies; Disease Susceptibility; Prenatal Care; Public Health Surveillance.

Introdução

A toxoplasmose, doença causada pela infecção pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, é uma das parasitoses de maior relevância para a saúde pública global. Sua importância é ainda maior entre gestantes, em razão do risco de transmissão vertical e do desenvolvimento da forma congênita, associada a desfechos graves para o feto e o recém-nascido. A infecção em humanos ocorre, predominantemente, pela ingestão de oocistos eliminados por felinos que contaminam água e solo, ou pela ingestão de cistos teciduais presentes em carnes cruas ou malcozidas⁽¹⁻²⁾. Embora muitas infecções permaneçam assintomáticas, a infecção primária durante a gestação pode evoluir para abortamento, natimortalidade, alterações oculares e lesões neurológicas severas, com importante impacto na morbimortalidade materno-infantil⁽³⁻⁴⁾.

No Brasil, a prevalência da infecção pelo parasito sofre variações importantes entre as regiões, influenciada por fatores comportamentais, socioambientais e de acesso aos serviços de saúde. A região Nordeste, em particular, apresenta elevada exposição, frequentemente associada ao clima quente e úmido, à presença de felinos domésticos, à vulnerabilidade social e ao menor acesso ao saneamento básico e à água tratada⁽⁵⁻⁶⁾. Por outro lado, melhorias recentes nas condições de vida e na infraestrutura urbana têm contribuído para reduzir a exposição ambiental ao *T. gondii*, aumentando o contingente de mulheres sem evidência sorológica prévia de infecção, caracterizadas pela ausência de anticorpos IgG anti-*T. gondii*, sugerindo uma possível mudança no perfil sorológico da infecção. Esse cenário de transição sorológica combina a persistência de condições propícias à transmissão com a formação de bolsões de suscetibilidade entre gestantes, o que exige respostas diferenciadas da vigilância em saúde⁽⁷⁻⁸⁾.

Nesse contexto, a toxoplasmose gestacional nos estados nordestinos, principalmente no Piauí, representa um desafio para profissionais de saúde, gestores e pesquisadores. Isso se deve a coexistência de

múltiplos fatores de risco clássicos para a infecção e a cobertura ainda insuficiente da triagem sorológica em gestantes, mesmo em contexto de alta cobertura de serviços da Atenção Básica em Saúde. Estudos similares podem ser utilizados como parâmetro comparativo para outros territórios com o mesmo perfil de vulnerabilidade ambientais⁽⁹⁻¹⁰⁾.

A escassez de estudos regionais com base populacional, que integrem análises temporais e espaciais a partir de grandes bases laboratoriais, limita a compreensão da dinâmica da doença no território piauiense, bem como a identificação de áreas prioritárias para intervenção e vigilância. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo descrever a tendência temporal e a distribuição espacial da toxoplasmose gestacional em territórios de vulnerabilidade socioambiental.

Métodos

Tipo de desenho de pesquisa

Trata-se de um estudo descritivo e observacional, com abordagens temporal e espacial, baseado em registros laboratoriais secundários provenientes do Sistema de Gerenciamento Laboratorial (GAL) do Laboratório Central de Saúde Pública do Piauí (LACEN-PI). Foram incluídos todos os exames sorológicos para detecção de anticorpos contra *T. gondii* realizados em gestantes, constituindo um censo laboratorial abrangendo o período de janeiro de 2018 a outubro de 2024. Este recorte temporal foi adotado por corresponder à padronização e à disponibilização sistemática dos registros laboratoriais no GAL no âmbito estadual a partir de 2018, permitindo a análise de uma série temporal contínua. A coleta dos dados ocorreu no mês de novembro de 2024.

População do estudo, critérios de seleção e cálculo amostral

A população estudada foi composta por todos

os registros laboratoriais de gestantes residentes nos municípios do estado do Piauí, que realizaram sorologia para toxoplasmose. Foram incluídos exames classificados como reagentes, não reagentes ou indeterminados para anticorpos IgG e IgM. Registros duplicados, sem identificação do município de residência ou pertencentes a indivíduos não gestantes foram excluídos. Como se trata de um censo, todos os 110.593 registros válidos foram analisados, não sendo necessário cálculo amostral, o que confere elevada precisão às estimativas obtidas.

Instrumentos de medida e coleta dos dados

Os dados foram obtidos diretamente do sistema GAL/LACEN-PI, referentes aos últimos sete anos, seguindo rotinas de auditoria e verificação da integridade das informações. As variáveis extraídas e analisadas foram: município de residência da gestante, idade materna, idade gestacional (quando disponível), ano de realização do exame e resultados sorológicos de IgG e IgM de *T. gondii*. Os testes laboratoriais foram realizados de acordo com protocolos estabelecidos pela vigilância laboratorial estadual, garantindo validade e confiabilidade das medidas sorológicas utilizadas na classificação dos perfis imunológicos.

Análise dos dados

O processamento e análise estatística foram realizados no *software* R (versão 4.5.1), complementados por rotinas de consistência no Microsoft Excel 365. Os resultados sorológicos foram codificados conforme padrão de registro laboratorial adotado no sistema GAL/LACEN-PI (1 = não reagente, 2 = reagente, 3 = indeterminado) e combinados para definição dos perfis sorológicos: Suscetível à infecção (IgG-/IgM-); Infecção passada/imunidade adquirida (IgG+/IgM-); Possível infecção recente (IgG+/IgM+); e Indeterminado (IgG e/ou IgM inconclusivos).

Foram conduzidas análises descritivas, com cálculo de frequências absolutas e relativas, e avalia-

ção da tendência temporal das proporções de suscetíveis e imunes. Adicionalmente, os dados foram estratificados por faixa etária e trimestre gestacional; registros sem idade gestacional foram excluídos das análises referentes a esta variável.

A análise espacial consistiu na agregação municipal das proporções de gestantes suscetíveis, incluindo apenas municípios com pelo menos 25 exames no período, assegurando estabilidade estatística. Os dados foram vinculados à malha geográfica oficial do Estado do Piauí e utilizados na elaboração de mapas coropléticos, representações gráficas de diferentes tonalidades de cor que representam a variação espacial das proporções de suscetibilidade entre os municípios. Para identificar padrões territoriais, aplicou-se o método de agrupamento *K-means* não supervisionado, definindo-se o número ideal de *clusters* igual a três segundo o critério do cotovelo e o índice de silhueta. Assim, os municípios foram classificados em padrões de alta suscetibilidade, suscetibilidade intermediária e baixa suscetibilidade/alta imunidade, ordenados conforme a mediana das proporções de suscetibilidade/imunidade observadas em cada grupo. Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para os testes estatísticos aplicáveis.

Considerações éticas

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz, segundo Certificado de Apresentação para Apreciação Ética nº 69426223.1.0000.5248 e Parecer nº 6.120.671/2023. Todas as etapas seguiram os princípios éticos preconizados pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e pela Lei Geral de Proteção de Dados, assegurando confidencialidade e anonimização das informações.

Resultados

A Tabela 1 apresenta a distribuição combinada dos resultados de IgG e IgM. A maioria (50,1%) apre-

sentou IgG reagente e IgM não reagente, indicando imunidade prévia; 45,2% foram suscetíveis, sem anticorpos detectáveis; e <0,1% (n = 62) mostraram IgM reagente. Casos indeterminados corresponderam a cerca de 4,7%. “Negativo” indica ausência de anticorpos detectáveis; “Positivo”, presença de anticorpos específicos para *T. gondii*.

Tabela 1 – Frequência absoluta e relativa dos resultados sorológicos combinados para *Toxoplasma gondii* em gestantes. Teresina, PI, Brasil, 2018-2024

IgG ↓ / IgM →	Negativo (%)	Positivo (%)	Indeterminado (%)	Total (%)
Negativo	49.961 (45,2)	13 (0,0)	62 (0,0)	50.036 (45,2)
Positivo	55.397 (50,1)	46 (0,0)	695 (0,6)	56.138 (50,8)
Indeterminado	4.404 (4,0)	3 (0,00)	12 (0,0)	4.419 (4,0)
Total	109.762(99,3)	62 (0,1)	769 (0,7)	110.593(100,0)

IgG: Imunoglobulina G; IgM: Imunoglobulina M

A Figura 1 apresenta os perfis combinados, evidenciando a inversão do padrão após 2020, com predomínio de gestantes suscetíveis (IgG-/IgM-); imunizadas (IgG+/IgM-); possível infecção recente (IgG+/IgM+); IgM isolado reagente; indeterminados (IgG e/ou IgM inconclusivos).

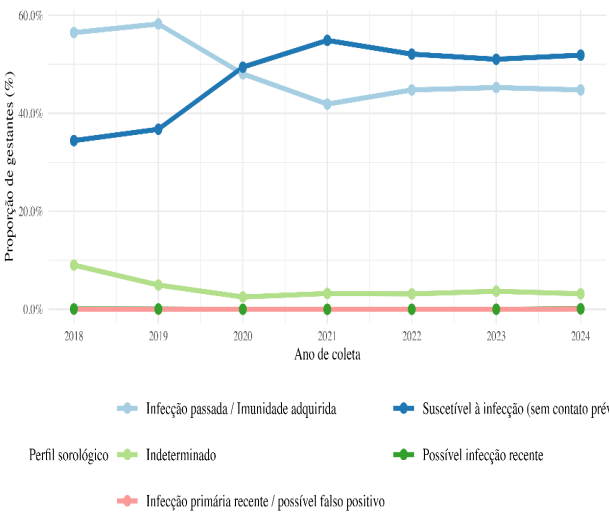


Figura 1 – Evolução anual dos perfis sorológicos para *Toxoplasma gondii* em gestantes. Teresina, PI, Brasil, 2018-2024

A Figura 2 revela maior suscetibilidade nas regiões centro-sul e sudeste, e maior imunidade no norte e nordeste do Piauí. O mapa temático mostra a proporção de suscetíveis (IgG-/IgM-) por município (2018–2024). Em roxo está representado as áreas de baixa proporção de suscetíveis (alta imunidade) e em amarelo, áreas de alta proporção de suscetíveis.

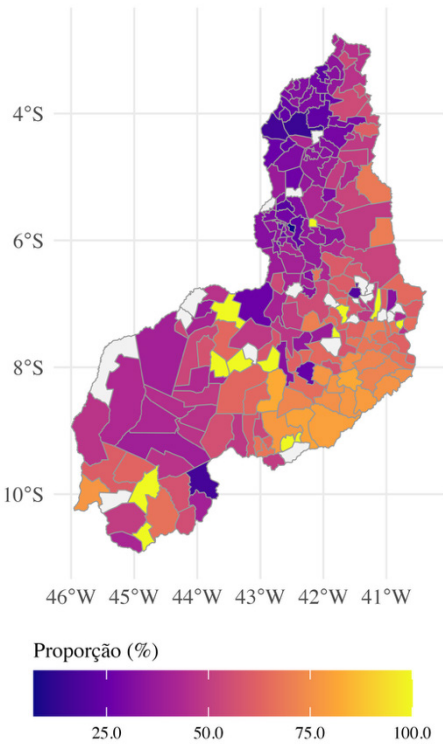


Figura 2 – Proporção de gestantes suscetíveis à infecção (sem contato prévio) por município de residência. Teresina, PI, Brasil, 2018-2024

A análise de agrupamento espacial incluiu 140 municípios que atenderam ao critério de estabilidade amostral (≥ 25 exames). A aplicação do método *K-means* identificou três padrões territoriais distintos de suscetibilidade à toxoplasmose.

O *Cluster 2* agrupou 48 municípios (34,3%) caracterizados por alta suscetibilidade, com mediana de 71,07% de gestantes soronegativas para IgG anti-*T. gondii*, alcançando até 84,62% em algumas localidades. Esses territórios apresentaram simultaneamente

baixa imunidade prévia (mediana de 28,93%), configurando áreas de maior vulnerabilidade à infecção primária durante a gestação.

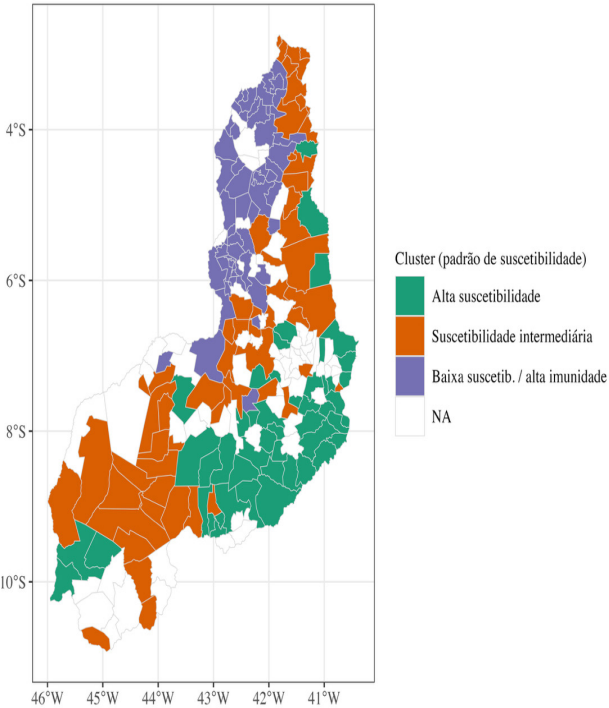


Figura 3 – Distribuição espacial dos padrões de suscetibilidade à toxoplasmose em gestantes, por município. Teresina, PI, Brasil, 2018-2024

O *Cluster 1*, classificado como de suscetibilidade intermediária, foi o mais frequente, reunindo 54 municípios (38,6%) com mediana próxima a 50%, indicando perfil sorológico equilibrado entre gestantes suscetíveis e imunes.

O *Cluster 3* agregou 38 municípios (27,1%) com baixa suscetibilidade e elevada imunidade (mediana de 66,78%), sugerindo maior exposição ambiental histórica ao parasito. A distribuição espacial desses padrões evidenciou concentração de alta suscetibilidade na Região Centro-Sul do estado, enquanto municípios com maior imunidade localizaram-se predominantemente no Norte (Figura 3).

Na Tabela 2 observa-se tendência decrescente da suscetibilidade à infecção por *T. gondii* com o aumento da idade materna, indicando maior proporção de imunidade adquirida entre mulheres de faixas etárias mais elevadas. As gestantes adolescentes e jovens (10 a 24 anos) apresentaram as maiores proporções de suscetibilidade, enquanto a imunidade predominou entre aquelas acima de 30 anos. Os casos de possível infecção recente e resultados indeterminados apresentaram baixa frequência em todas as faixas etárias analisadas.

Tabela 2 – Distribuição proporcional dos perfis sorológicos para *Toxoplasma gondii* segundo faixa etária das gestantes testadas. Teresina, PI, Brasil, 2018-2024

Faixa etária (anos)	Suscetível à infecção (sem contato prévio)	Infecção passada / Imunidade adquirida	Indetermi- nado	Possível infec- ção recente	Infecção primária recente / possível falso positivo	Total de exames
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
10-19	11.047 (51,4)	9.347 (43,5)	1.090 (5,1)	13 (0,1)	4 (0,0)	21.501 (19,4)
20-24	14.925 (48,5)	14.321 (46,6)	1.484 (4,8)	14 (0,0)	2 (0,0)	30.746 (27,8)
25-29	11.743(44,8)	13.281 (50,6)	1.196(4,6)	5(0,0)	3 (0,0)	26.228 (23,7)
30-34	7.309 (39,3)	10.477 (56,4)	786 (4,2)	7 (0,0)	2 (0,0)	18.581 (16,8)
35-39	3.805 (37,1)	5.966 (58,2)	477 (4,6)	2 (0,0)	1 (0,0)	10.251 (9,3)
40-44	969 (34,2)	1.748 (61,7)	112 (4,0)	3 (0,1)	0 (0,0)	2.832 (2,6)
45-49	57 (26,3)	144 (66,4)	14 (6,5)	1 (0,5)	1 (0,5)	217 (0,2)
>50	14 (23,7)	40 (67,8)	4 (6,8)	1 (1,7)	0 (0,0)	59 (0,1)
Não informada	92 (51,7)	73 (41,0)	13 (7,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	178 (0,2)
Total	49.961 (45,2)	55.397 (50,1)	5.176 (4,7)	46 (0,0)	13 (0,0)	110.593 (100,0)

Discussão

Os achados deste estudo evidenciam que o Estado do Piauí apresenta um cenário de endemicidade moderada e em processo de transição sorológica nas infecções por *T. gondii*, caracterizado pela concomitância de gestantes com imunidade adquirida e uma proporção expressiva de mulheres suscetíveis à infecção. Tal configuração sugere mudanças progressivas no padrão de exposição ao parasito, possivelmente associadas a mudanças nas condições socioambientais, sanitárias e comportamentais da população feminina em idade reprodutiva, fenômeno descrito também em outras regiões brasileiras⁽¹¹⁻¹³⁾.

A distribuição da suscetibilidade às infecções por *T. gondii* ocorre de forma heterogênea no território. A influência de fatores ambientais, práticas alimentares e de higiene, acesso à água tratada, densidade de felinos e cobertura dos serviços de Atenção Básica em Saúde podem estar associados a este cenário epidemiológico⁽¹²⁻¹³⁾. Municípios do norte e nordeste do estado (Parnaíba, Luís Correia e Piripiri), apresentaram maior proporção de imunidade, sugerindo exposição cumulativa anterior ao parasito. Por outro lado, municípios do centro-sul e sudeste (Picos, Floriano e São Raimundo Nonato) indicaram possível redução da exposição ambiental ao parasito e aumento do contingente de mulheres com maior risco de infecção primária durante a gestação.

Estudos recentes reforçam que suscetibilidade à infecção por *T. gondii* tem relação direta com as características territoriais e não somente individuais. Em Currais Novos, no Rio Grande do Norte, a maior soropositividade para infecção pelo parasito teve associação com condições inadequadas de saneamento, maior de exposição às fontes ambientais contaminadas e ao menor alcance das ações preventivas de saúde, configurando um padrão espacial de risco⁽¹⁴⁾. Adicionalmente, análises espaço-temporais da mortalidade infantil associada à toxoplasmose congênita realizadas no Brasil entre os anos 2000 a 2020 iden-

tificaram clusters principalmente nas regiões norte e nordeste, regiões com áreas de maior vulnerabilidade social e menor cobertura assistencial, fortalecendo a compreensão de que a infecção se organiza em padrões territoriais específicos, sensíveis à desigualdade estrutural e à fragilidade da rede de atenção⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

O agrupamento em três padrões de suscetibilidade (alta, intermediária e baixa) agregou valor programático às políticas de vigilância, pois permitiu a focalização territorial das ações de educação, rastreamento e acompanhamento pré-natal. Evidências brasileiras associam maior suscetibilidade à vulnerabilidade social e à menor cobertura da Atenção Primária, além de contextos rurais e periurbanos⁽¹⁷⁻¹⁸⁾. Assim, estratégias regionalizadas, integrando vigilância laboratorial, educação alimentar e cuidado pré-natal, mostram-se alinhadas com as diretrizes nacionais de prevenção e controle da toxoplasmose gestacional⁽¹⁹⁻²¹⁾.

A inversão do perfil sorológico observada a partir de 2020, com o quantitativo de mulheres suscetíveis superando, ainda que sutilmente, o de imunizadas, sugere uma transição na soroprevalência da toxoplasmose. Esse achado indica uma redução progressiva na exposição ambiental à *T. gondii* e, consequentemente, um aumento do contingente de gestantes sob maior risco de infecção primária durante a gestação. Corroborando o descrito anteriormente, o processo de urbanização, aliado à melhoria das condições sanitárias e de saúde pública, pode ter contribuído para esse cenário^(13,22-23). Em paralelo, a pandemia de COVID-19, no mesmo período, impactou significativamente o acesso aos serviços públicos de saúde, resultando em redução nos atendimentos, nos exames de triagem pré-natal e no acompanhamento dos casos⁽²⁰⁾. Em conjunto, esses fenômenos sustentam a hipótese de que mudanças socioambientais e conjunturais recentes têm moldado o novo perfil epidemiológico da toxoplasmose gestacional no Piauí.

Em relação à positividade muito baixa para anticorpos IgM, a análise e interpretação deve ser cuidadosa, uma vez que pode refletir não apenas baixa ex-

posição do parasito, mas também limitações inerentes aos testes sorológicos, como a curta duração da IgM, variações na sensibilidade diagnóstica e o momento da coleta em relação à infecção. O declínio progressivo dos resultados indeterminados sugere aprimoramento dos processos técnicos e maior padronização dos critérios laboratoriais ao longo do período analisado⁽²⁴⁻²⁶⁾.

Em relação à faixa etária, a maior suscetibilidade entre adolescentes e jovens (entre 10 e 24 anos) coincide com a faixa de maior fecundidade. Esse achado aponta para a priorização de estratégias educativas e repetição dos testes no pré-natal para as suscetíveis como ações essenciais para os programas de prevenção da toxoplasmose congênita no Estado do Piauí, conforme o que é preconizado pelo Ministério da Saúde⁽¹⁹⁻²¹⁾.

No que se refere ao momento da realização dos testes por trimestre gestacional, observou-se avanço progressivo na captação de gestantes ainda no primeiro trimestre, o que indica melhoria na adesão às recomendações oficiais de rastreamento precoce. Entretanto, a incompletude do registro da idade gestacional limita análises mais aprofundadas sobre a dinâmica temporal da infecção, ressaltando a necessidade de qualificação dos sistemas de informação para fortalecimento da vigilância epidemiológica^(19,21,23).

Limitações do estudo

O estudo apresentou limitações inerentes ao uso de dados secundários, como variabilidade de completude e incongruências em campos obrigatórios. A ausência da informação sobre idade gestacional em parte expressiva dos registros dificultou análises estratificadas mais robustas. A sub-representação da capital Teresina, decorrente do processamento laboratorial municipal, também restringiu a generalização dos achados para esse município. Apesar dessas limitações, o grande volume amostral, a série temporal extensa e o uso de técnicas espaciais com critérios de estabilidade ($n \geq 25$) ofereceram solidez à análise.

Contribuições para a prática

Os resultados apontaram a necessidade de fortalecimento da triagem precoce, da repetição sorológica entre gestantes suscetíveis e da regionalização das ações conforme padrões territoriais de vulnerabilidade. A identificação de *clusters* espaciais permitiu reconhecer áreas prioritárias, subsidiando o planejamento intersectorial em vigilância, saneamento, atenção primária e educação em saúde, contribuindo para a prevenção da toxoplasmose congênita e a qualificação do cuidado materno-infantil.

Conclusão

Evidenciou-se que a toxoplasmose gestacional no Piauí apresenta um cenário de transição sorológica, com aumento relativo da suscetibilidade entre gestantes e distribuição heterogênea da imunidade no território. Observou-se maior vulnerabilidade entre adolescentes e mulheres jovens e a formação de três padrões territoriais distintos de suscetibilidade. A regionalização das ações de vigilância, a triagem precoce e o reteste das gestantes suscetíveis configuraram-se como medidas essenciais para o fortalecimento da prevenção da toxoplasmose congênita e qualificação do cuidado pré-natal em áreas vulneráveis.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório Central de Saúde Pública do Piauí pela autorização para acesso aos dados laboratoriais e pela colaboração técnica necessária para a execução desta pesquisa.

Contribuição dos autores

Concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados; redação ou revisão crítica do conteúdo intelectual; aprovação final da versão a ser publicada; e responsabilidade integral pela precisão e integridade

do manuscrito: **Soares FAF**. Análise e interpretação dos resultados, revisão crítica do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada: **Barros RO**. Revisão crítica do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada: **Monteiro KJL**. Concepção do estudo, revisão crítica do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada: **Amendoeira MRR**.

Disponibilidade de dados

Os dados são provenientes de registros laboratoriais confidenciais fornecidos pelo Laboratório Central de Saúde Pública do Piauí e estão sujeitos a restrições éticas e institucionais relacionadas à confidencialidade do paciente e à proteção de dados. Por esse motivo, o conjunto completo de dados não pode ser disponibilizado publicamente. No entanto, os dados agregados e anonimizados que sustentam os resultados e as conclusões deste estudo são apresentados no corpo do artigo.

Referências

- Smith NC, Goulart C, Hayward JA, Kupz A, Miller CM, van Dooren GG. Control of human toxoplasmosis. *Int J Parasitol*. 2021;51(2-3):95-121. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.11.001>
- Dubey JP, Murata FHA, Cerqueira-Cézar CK, Kwok OCH, Villena I. Congenital toxoplasmosis in humans: an update of worldwide rate of congenital infections. *Parasitology*. 2021;148(12):1406-16. doi: <https://doi.org/10.1017/S0031182021001013>
- Hurt K, Kodym P, Stejskal D, Zikan M, Mojhova M, Rakovic J. Toxoplasmosis impact on prematurity and low birth weight. *PLoS One*. 2022;17(1):e0262593. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0262593>
- Deganich M, Boudreaux C, Benmerzouga I. Toxoplasmosis infection during pregnancy. *Trop Med Infect Dis*. 2022;8(1):3. doi: <https://dx.doi.org/10.3390/tropicalmed8010003>
- Pereira MFL, Meneguessi GM, Brito FL, Carvalho MH, Abud RB, Mossri RMS, et al. Epidemiological profile of gestational and congenital toxoplasmosis in the Federal District, Brazil, 2019 to 2023. *Arch Health Sci*. 2025;31(1):e310125230. doi: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.31.01.2025.230>
- Medeiros JF, Silva ACR, Rocha NDFD, Georg AV, Melli PPDS, Quintana SM, et al. Seroprevalence of toxoplasmosis in puerperal women treated at a tertiary referral hospital. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2023;45(2):59-64. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0043-1764495>
- Silva DL, Peres MM, Barbosa MGR, Moreira NM. Diagnóstico da infecção pelo *Toxoplasma gondii* em gestantes de fronteira brasileira, Foz do Iguaçu. *Cad Saúde Colet*. 2023;31(4):e31040108. doi: <http://doi.org/10.1590/1414-462X202331040108>
- Milne GC, Webster JP, Walker M. Is the incidence of congenital toxoplasmosis declining? *Trends Parasitol*. 2023;39(1):26-37. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.pt.2022.10.003>
- Carvalho QS, Carvalho NQC, Fontinele AS, Araújo ABA, Batista FMAB. Epidemiology of toxoplasmosis in pregnancy and postpartum. *Rev Enferm Atual In Derme*. 2025;99(Suppl 1):e025076. doi: <http://doi.org/10.31011/read-2025-v.99-n.supl.1-art.2463>
- Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA). Taxa de Cobertura Populacional da Atenção Básica — 2021–2023 [Internet]. 2023 [cited Nov 25, 2025]. Available from: <https://www.fapespa.pa.gov.br/sistemas/pcn2023/planilhas/4-saude/22-taxa-de-cobertura-populacional-da-aten%C3%A7ao-basica-2021-2023.xlsx>
- Morais RAPB, Carmo EL, Bichara CNC, Santos BR, Silveira KWS, Póvoa MM. Seroprevalence and risk factors associated with *T. gondii* infection in pregnant individuals from a Brazilian Amazon municipality. *Parasite Epidemiol Control*. 2020;9:e00133. doi: <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2020.e00133>
- Melo MS, Freitas LRS, Lima-Júnior FEF, Vargas A, Pereira JDS, Brito-Júnior PA, et al. Spatial pattern of congenital toxoplasmosis incidence and its relationship with vulnerability and national health indicators in Brazil. *Spat Spatiotemporal Epidemiol*. 2024;51:100693. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.sste.2024.100693>

13. Lima MLE, Sousa AMAFLS, Marques LL, Ferreira IB, Giuffrida R, Kmetiuk LB, et al. Household location (urban, peri-urban and rural settlements) as an associated risk factor for toxoplasmosis during pregnancy in Southeastern Brazil. *Trop Med Infect Dis.* 2024;9(8):173. doi: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed9080173>
14. Mascena ABS, Sousa Júnior JR, Barbosa VSA. Perfil sorológico e fatores associados à toxoplasmose em gestantes atendidas no laboratório público de Currais Novos-RN. *Rev Saúde Ciênc Online.* 2021;10(3):46-59. doi: <http://doi.org/10.35572/rsc.v10i3.508>
15. Melo MS, Cabrera LAA, Lima SVMA, Santos AD, Oliveira LMGB, Oliveira RC, et al. Temporal trend, spatial analysis and spatiotemporal clusters of infant mortality associated with congenital toxoplasmosis in Brazil: Time series from 2000 to 2020. *Trop Med Int Health.* 2023;28(6):476-85. doi: <https://doi.org/10.1111/tmi.13877>
16. Jeraldo VLS, Reis NROG. Análise espaço-temporal da toxoplasmose em gestantes do estado de Sergipe, Brasil. *Interfaces Cient Saúde Ambiente.* 2022;8(3):539-51. doi: <https://dx.doi.org/10.17564/2316-3798.2021v8n3p539-551>
17. Inagaki ADM, Souza IES, Araujo ACL, Abud ACF, Cardoso NP, Ribeiro CJN. Knowledge of toxoplasmosis among doctors and nurses who provide prenatal care. *Cogitare Enferm.* 2021;26:e70416. doi: <https://doi.org/10.5380/ce.v26i0.70416>
18. Oliveira GKA, Ferreira SRR, Moura VOL, Siqueira VDS, Reis TSA, Bridi V, et al. Biological screening for congenital toxoplasmosis in newborns from Jataí, Goiás, Brazil: a cross-sectional study. *Rev Esc Enferm USP.* 2024;58:e20230408. doi: <http://doi.org/10.1590/1980-220x-reeusp-2023-0408en>
19. Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO). Toxoplasmose e gravidez [Internet]. 2021 [cited Nov. 24, 2025]. Available from: <https://www.febrasgo.org.br/images/pec/anticoncepcao/n23---O---Toxoplasmose-e-gravidez.pdf>
20. Chisini LA, Castilhos ED, Costa FDS, D'Avila OP. Impact of the COVID-19 pandemic on prenatal, diabetes and medical appointments in the Brazilian National Health System. *Rev Bras Epidemiol.* 2021;24:e210013. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/1980-549720210013>
21. Almeida RAAS, Carvalho RHSBF, Lamy ZC, Alves MTSSB, Poty NARC, Thomaz EBAF. From prenatal to postpartum care: changes in obstetric health services during the COVID-19 pandemic. *Texto Contexto Enferm.* 2022;31:e20220206. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2022-0206en>
22. Machado AV, Ferreira WE, Vitória MAÁ, Magalhães Júnior HM, Jardim LL, Menezes MAC, et al. COVID-19 and health systems in Brazil and around the world: effects on the working conditions and health of health workers. *Ciênc Saúde Colet.* 2023;28(10):2965-78. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/1413-812320232810.10102023>
23. Mendes RB, Santos MJM, Prado DS, Gurgel RQ, Bezerra FD, Gurgel RQ. Evaluation of the quality of prenatal care based on the recommendations prenatal and birth humanization program. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2020;25(3):793-804. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.13182018>
24. Tork M, Sadeghi M, Asgarian-Omran H, Basirpour B, Ahmadi S, Ghasemzadeh F, et al. Assessment of simultaneous IgM, IgG avidity, and IgA testing in diagnosis of acute toxoplasmosis in pregnant women: a systematic review and meta-analysis study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2025;25(1):537. doi: <https://doi.org/10.1186/s12884-025-07580-6>
25. Laguardia MC, Carellos EVM, Andrade GMQ, Carneiro M, Januário JN, Vitor RWA. Evaluation of different cut-off points for IgG avidity and IgM in the diagnosis of acute toxoplasmosis in pregnant women participating in a congenital toxoplasmosis screening program. *Rev Inst Med Trop S Paulo.* 2024;66:e43. doi: <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202466043>
26. Wesołowski R, Pawłowska M, Smogół M, Szewczyk-Golec K. Advances and challenges in diagnostics of toxoplasmosis in HIV-infected patients. *Pathogens.* 2023;12(1):110. doi: <https://dx.doi.org/10.3390/pathogens12010110>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons