

TENDÊNCIA TEMPORAL, PERFIL EPIDEMIOLÓGICO E DESFECHOS DA TOXOPLASMOSE CONGÊNITA NO PARANÁ, BRASIL: ANÁLISE DE DADOS DE VIGILÂNCIA ENTRE 2019 E 2025

TEMPORAL TRENDS, EPIDEMIOLOGICAL PROFILE, AND OUTCOMES OF CONGENITAL TOXOPLASMOSIS IN PARANÁ, BRAZIL: A SURVEILLANCE DATA ANALYSIS FROM 2019 TO 2025

TENDENCIA TEMPORAL, PERFIL EPIDEMIOLÓGICO Y DESENLACES DE LA TOXOPLASMOSIS CONGÉNITA EN PARANÁ, BRASIL: ANÁLISIS DE DATOS DE VIGILANCIA ENTRE 2019 Y 2025

Maria Eduarda Safranski Torres¹
Carlos Eduardo Alessio²

RESUMO: A toxoplasmose congênita constitui importante problema de saúde pública devido ao potencial de causar sequelas neurológicas e oftalmológicas permanentes. Este estudo objetivou analisar a tendência temporal, o perfil epidemiológico, os critérios diagnósticos, a distribuição mensal das notificações e os desfechos dos casos de toxoplasmose congênita notificados no Paraná entre janeiro de 2019 e março de 2025. Realizou-se estudo epidemiológico observacional, retrospectivo, descritivo e analítico, utilizando dados secundários do SINAN/DATASUS. Foram analisadas 1.685 notificações. Entre 2019 e 2024, observou-se tendência crescente estatisticamente significativa, com aumento médio estimado de aproximadamente 49 notificações por ano ($R^2 = 0,718$; $p = 0,033$). O sexo masculino representou 51,51% dos casos, sem variação significativa ao longo do período. A confirmação laboratorial predominou em 79,05% das notificações e apresentou variação temporal significativa ($p < 0,001$). A cura foi registrada em 62,61% dos casos, enquanto 36,08% apresentaram evolução ignorada. Entre os casos com desfecho conhecido, a letalidade foi de 2,04%. Houve distribuição não uniforme das notificações entre meses e trimestres, sem evidência suficiente para estabelecer sazonalidade biológica da transmissão. Os achados demonstram crescimento das notificações e fragilidades na completude dos registros, reforçando a necessidade de aprimorar a vigilância epidemiológica, o encerramento dos casos e a continuidade documentada do acompanhamento materno-infantil.

Palavras-chave: Toxoplasmose Congênita. Vigilância Epidemiológica. Sistemas de Informação em Saúde; Estudos de Séries Temporais. Saúde Materno-Infantil.

¹Discente do curso de Medicina no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz.

²Orientador, Mestre e Docente de Parasitologia do curso de Medicina no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz.

ABSTRACT: Congenital toxoplasmosis is an important public health concern due to its potential to cause permanent neurological and ophthalmological sequelae. This study aimed to analyze temporal trends, epidemiological profile, diagnostic criteria, monthly distribution of notifications, and outcomes of congenital toxoplasmosis cases reported in Paraná, Brazil, between January 2019 and March 2025. An observational, retrospective, descriptive, and analytical epidemiological study was conducted using secondary data from SINAN/DATASUS. A total of 1,685 notifications were analyzed. Between 2019 and 2024, a statistically significant increasing trend was observed, with an estimated average increase of approximately 49 notifications per year ($R^2 = 0.718$; $p = 0.033$). Males accounted for 51.51% of cases, with no significant variation over time. Laboratory confirmation predominated in 79.05% of notifications and showed significant temporal variation ($p < 0.001$). Cure was recorded in 62.61% of cases, whereas 36.08% had unknown outcomes. Among cases with known outcomes, the case-fatality rate was 2.04%. Notifications were unevenly distributed across months and quarters, without sufficient evidence to establish biological seasonality of transmission. The findings demonstrate increasing notifications and weaknesses in data completeness, reinforcing the need to improve epidemiological surveillance, case closure, and documented continuity of maternal and child follow-up.

Keywords: Congenital Toxoplasmosis. Epidemiological Surveillance. Health Information Systems. Time Series Studies. Maternal and Child Health.

RESUMEN: La toxoplasmosis congénita constituye un importante problema de salud pública debido a su potencial para causar secuelas neurológicas y oftalmológicas permanentes. Este estudio tuvo como objetivo analizar la tendencia temporal, el perfil epidemiológico, los criterios diagnósticos, la distribución mensual de las notificaciones y los desenlaces de los casos de toxoplasmosis congénita notificados en Paraná, Brasil, entre enero de 2019 y marzo de 2025. Se realizó un estudio epidemiológico observacional, retrospectivo, descriptivo y analítico utilizando datos secundarios del SINAN/DATASUS. Se analizaron 1.685 notificaciones. Entre 2019 y 2024 se observó una tendencia creciente estadísticamente significativa, con un aumento medio estimado de aproximadamente 49 notificaciones por año ($R^2 = 0,718$; $p = 0,033$). El sexo masculino representó el 51,51% de los casos, sin variación significativa a lo largo del período. La confirmación de laboratorio predominó en el 79,05% de las notificaciones y presentó variación temporal significativa ($p < 0,001$). La curación fue registrada en el 62,61% de los casos, mientras que el 36,08% presentó evolución desconocida. Entre los casos con desenlace conocido, la letalidad fue del 2,04%. Las notificaciones presentaron una distribución no uniforme entre meses y trimestres, sin evidencia suficiente para establecer una estacionalidad biológica de la transmisión. Los hallazgos demuestran un aumento de las notificaciones y deficiencias en la completitud de los registros, reforzando la necesidad de mejorar la vigilancia epidemiológica, el cierre de los casos y la continuidad documentada del seguimiento materno-infantil.

Palabras clave: Toxoplasmosis Congénita. Vigilancia Epidemiológica. Sistemas de Información en Salud. Estudios de Series Temporales. Salud Materno-Infantil.

INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma zoonose de distribuição mundial causada pelo protozoário intracelular obrigatório *Toxoplasma gondii*, capaz de infectar ampla diversidade de animais homeotérmicos. Os felídeos constituem seus hospedeiros definitivos e desempenham papel

fundamental no ciclo biológico do parasito ao eliminarem oocistos nas fezes, possibilitando a contaminação do solo, da água e dos alimentos. A infecção humana ocorre principalmente pela ingestão de oocistos esporulados presentes no ambiente, pelo consumo de carne crua ou insuficientemente cozida contendo cistos teciduais e, de particular relevância para a saúde materno-infantil, pela transmissão transplacentária durante a gestação (DUBEY et al., 2021; BRASIL, [s.d.]).

Embora frequentemente assintomática ou oligossintomática em indivíduos imunocompetentes, a infecção pode produzir consequências graves quando adquirida durante a gestação. O risco de transmissão vertical tende a aumentar com a progressão da idade gestacional, enquanto as manifestações fetais mais graves estão geralmente associadas às infecções ocorridas nas fases iniciais da gestação. A apresentação clínica da toxoplasmose congênita é variável e pode incluir coriorretinite, hidrocefalia, calcificações intracranianas, alterações neurológicas e comprometimento sistêmico. Uma parcela expressiva dos recém-nascidos infectados, contudo, pode permanecer assintomática no período neonatal e desenvolver posteriormente lesões oculares, déficits neurológicos, alterações auditivas ou comprometimento do desenvolvimento neuropsicomotor, reforçando a importância do diagnóstico precoce e do acompanhamento longitudinal (BOLLANI et al., 2022).

3

Em escala global, a toxoplasmose congênita permanece relevante em razão de sua distribuição heterogênea e de seu potencial para ocasionar morbidade permanente. Estimativas apontam aproximadamente 190.100 novos casos anuais no mundo, com incidência global de cerca de 1,5 caso por 1.000 nascidos vivos e carga estimada de 1,20 milhão de anos de vida ajustados por incapacidade (*disability-adjusted life years - DALYs*). A distribuição da doença apresenta importantes diferenças geográficas, com cargas particularmente elevadas na América do Sul e em determinadas regiões de menor renda (TORGERSON; MASTROIACOVO, 2013).

O Brasil ocupa posição de destaque nesse cenário. Além das condições ambientais favoráveis à persistência dos oocistos, fatores relacionados ao saneamento, qualidade da água, hábitos alimentares, vulnerabilidade socioeconômica e acesso à assistência pré-natal influenciam a exposição ao parasito e a detecção da infecção. Adicionalmente, as populações sul-americanas de *T. gondii* apresentam elevada diversidade genética, e a circulação de genótipos atípicos e potencialmente mais virulentos tem sido relacionada a manifestações clínicas mais graves, particularmente oculares e neurológicas (CARNEIRO et al., 2013; STRANG et al., 2020; DUBEY et al., 2021).

A carga da toxoplasmose congênita não se distribui uniformemente no território brasileiro. Evidências demonstram expressiva heterogeneidade espacial e associação entre a ocorrência da doença, vulnerabilidades sociais e características dos serviços de saúde. Dessa forma, a magnitude das notificações pode refletir simultaneamente a ocorrência da infecção e a capacidade dos sistemas locais de rastrear, diagnosticar e registrar os casos, exigindo cautela nas comparações entre diferentes territórios e períodos (STRANG et al., 2020; MELO et al., 2024).

Nesse contexto, a Região Sul apresenta particular relevância epidemiológica, e o Paraná possui trajetória consolidada na organização de estratégias destinadas ao rastreamento, diagnóstico e acompanhamento da toxoplasmose gestacional e congênita. A existência de protocolos específicos e de uma linha de cuidado estadual pode favorecer a detecção oportuna dos casos, mas também torna necessária uma avaliação criteriosa da evolução das notificações, uma vez que seu crescimento não representa necessariamente aumento real da incidência. Mudanças na cobertura do rastreamento pré-natal, no acesso aos exames laboratoriais, na sensibilidade da vigilância e na adesão dos serviços à notificação podem modificar substancialmente o número de registros ao longo do tempo (PARANÁ, [s.d.]).

A incorporação da toxoplasmose gestacional e congênita à Lista Nacional de Notificação Compulsória representou importante avanço para a produção de informações epidemiológicas e para a organização das ações de prevenção e controle no Brasil. O Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) permite analisar a distribuição temporal, as características sociodemográficas, os critérios diagnósticos e a evolução dos casos, constituindo importante instrumento para o planejamento das políticas de saúde. Entretanto, como ocorre com outros sistemas passivos de vigilância, seus dados estão sujeitos à subnotificação, incompletude das fichas, diferenças na capacidade diagnóstica e atrasos no registro e encerramento dos casos (BRASIL, 2016; BRASIL, 2018).

A qualidade e a completude dessas informações são particularmente importantes na toxoplasmose congênita, uma vez que manifestações oculares e neurológicas podem surgir tardiamente, inclusive em crianças inicialmente assintomáticas. Nesse sentido, elevada frequência de registros com evolução ignorada não constitui apenas uma limitação estatística, mas pode indicar fragilidades no encerramento das investigações, na integração entre os níveis de atenção ou na documentação do acompanhamento longitudinal. Ao mesmo tempo, a ausência de informações individualizadas sobre tratamento, adesão terapêutica, gravidade clínica e duração do seguimento impede que os desfechos registrados sejam interpretados como

medida direta da eficácia de determinada intervenção farmacológica (BRASIL, 2018; BOLLANI et al., 2022).

Apesar dos avanços na vigilância, persistem lacunas na compreensão do comportamento epidemiológico recente da toxoplasmose congênita em nível subnacional. Embora estudos nacionais sejam essenciais para identificar padrões espaciais amplos, análises específicas por unidade federativa podem revelar particularidades epidemiológicas e assistenciais que permanecem diluídas em avaliações agregadas. No Paraná, são especialmente relevantes investigações que integrem a tendência temporal das notificações, as características sociodemográficas, os critérios diagnósticos, a distribuição intra-anual e os desfechos registrados, permitindo avaliar não apenas a magnitude dos casos identificados, mas também transformações na qualidade e na capacidade de resposta do sistema de vigilância.

A análise temporal desses registros requer, entretanto, rigor interpretativo. O crescimento do número absoluto de notificações pode resultar de aumento real da ocorrência, maior sensibilidade da vigilância, ampliação do rastreamento ou expansão do acesso ao diagnóstico, não devendo ser automaticamente interpretado como aumento da incidência sem a utilização de denominadores populacionais apropriados. De forma semelhante, variações mensais nas notificações não constituem, isoladamente, evidência de sazonalidade biológica, pois o momento do registro pode não coincidir com a infecção materna, a transmissão transplacentária ou o nascimento.

5

Diante dessas considerações, o presente estudo teve como objetivo analisar a tendência temporal, o perfil epidemiológico, os critérios diagnósticos, a distribuição mensal das notificações e os desfechos registrados dos casos de toxoplasmose congênita notificados no estado do Paraná entre janeiro de 2019 e março de 2025, buscando identificar mudanças no comportamento das notificações e produzir evidências relevantes para o fortalecimento da vigilância epidemiológica e da atenção à saúde materno-infantil.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico observacional, retrospectivo, de abordagem quantitativa, com componentes descritivo e analítico, baseado em dados secundários referentes aos casos de toxoplasmose congênita notificados no estado do Paraná, Brasil, entre janeiro de 2019 e março de 2025. O estudo foi delineado para caracterizar o perfil epidemiológico dos casos, avaliar a distribuição temporal das notificações, investigar variações segundo características sociodemográficas e critérios diagnósticos e analisar os desfechos registrados no sistema de

vigilância epidemiológica. Em razão da natureza agregada dos dados, as associações identificadas foram interpretadas em nível populacional, sem estabelecimento de relações causais ou inferências de risco individual.

Os dados foram obtidos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), por meio da plataforma de acesso público do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS/TABNET), do Ministério da Saúde. O SINAN constitui um dos principais instrumentos brasileiros de vigilância epidemiológica, destinado à coleta, ao processamento e à disseminação de informações sobre doenças e agravos de notificação compulsória. A vigilância da toxoplasmose gestacional e congênita possibilita a produção de informações destinadas ao acompanhamento epidemiológico da doença e ao planejamento das ações de prevenção, diagnóstico e assistência em saúde (BRASIL, 2018).

A população do estudo foi constituída por todos os registros de toxoplasmose congênita disponibilizados pelo SINAN/DATASUS para residentes no estado do Paraná durante o período investigado, totalizando 1.685 notificações. Foram incluídos todos os registros classificados pelo sistema como casos de toxoplasmose congênita pertencentes ao recorte geográfico e temporal estabelecido. Não foram aplicadas exclusões individuais adicionais, uma vez que os dados foram obtidos de forma agregada, sem acesso às fichas individualizadas. As categorias classificadas como ignoradas ou em branco foram mantidas nas análises descritivas, por constituírem informação relevante para a avaliação da completude dos registros.

6

Foram analisadas as variáveis ano e mês de notificação, sexo, raça/cor, critério de confirmação diagnóstica e evolução do caso. A variável sexo foi categorizada em masculino, feminino e ignorado; raça/cor, em branca, preta, amarela, parda, indígena e ignorada/em branco; o critério de confirmação diagnóstica, em laboratorial, clínico-epidemiológico e ignorado/em branco; e a evolução dos casos, em cura, óbito pelo agravo notificado e ignorada/em branco, respeitando-se as categorias disponíveis no sistema de informação.

Considerando que os dados referentes a 2025 estavam disponíveis somente até março, esse ano foi tratado como período parcial e não foi incluído nas análises de tendência temporal anual nem nas comparações destinadas a avaliar a distribuição intra-anual das notificações. Para essas análises, foram considerados exclusivamente os anos completos de 2019 a 2024. Na avaliação da distribuição intra-anual, os meses foram analisados individualmente e agrupados em quatro trimestres: janeiro a março, abril a junho, julho a setembro e outubro a dezembro.

Inicialmente, realizou-se análise estatística descritiva mediante cálculo de frequências absolutas e relativas das variáveis investigadas. Foram estimados intervalos de confiança de

95% para as principais proporções epidemiológicas pelo método de Wilson (WILSON, 1927). A proporção de cura registrada foi definida como a razão entre o número de casos classificados como cura e o total de notificações, enquanto a proporção de evolução ignorada correspondeu à razão entre os registros classificados como ignorados ou em branco na variável evolução e o total de notificações.

Para assegurar clareza na interpretação de indicadores construídos com diferentes denominadores, foram apresentadas separadamente a proporção de óbitos entre o total de notificações e a letalidade entre os casos com evolução conhecida. A letalidade foi calculada pela razão entre o número de óbitos atribuídos ao agravo e o total de casos com desfecho conhecido, correspondente à soma dos registros classificados como cura e óbito, multiplicada por 100.

A associação entre o ano de notificação e as variáveis categóricas foi investigada por meio de testes de independência. Para sexo e raça/cor agrupada, cujas tabelas apresentaram frequências esperadas adequadas, utilizou-se o teste do qui-quadrado de Pearson. Na análise de sexo, os registros ignorados foram excluídos em razão da reduzida frequência, mantendo-se as categorias masculino e feminino. Para raça/cor, as categorias preta, amarela, parda e indígena foram reunidas como não brancas, sendo comparadas à categoria branca, com exclusão dos registros ignorados.

Nas análises da evolução dos casos e do critério diagnóstico, em que foram identificadas frequências esperadas inferiores a cinco, utilizou-se teste exato para tabelas de contingência $R \times C$ com simulação de Monte Carlo, empregando-se 200.000 reamostragens e semente aleatória fixa para garantir a reprodutibilidade.

A distribuição temporal intra-anual foi avaliada exclusivamente para os anos completos de 2019 a 2024. A hipótese de distribuição uniforme das notificações entre os 12 meses e entre os quatro trimestres foi investigada por meio do teste do qui-quadrado de aderência. As diferenças encontradas não foram interpretadas isoladamente como evidência de sazonalidade biológica, uma vez que o mês de notificação pode não corresponder ao momento da infecção materna, da transmissão transplacentária, do nascimento ou do diagnóstico.

A tendência temporal do número absoluto de notificações foi investigada para os anos completos de 2019 a 2024 por regressão linear simples, considerando-se o ano como variável independente e o número anual de notificações como variável dependente. Foram estimados o coeficiente angular, o coeficiente de determinação e o valor de p associado à tendência. O ano de 2025 foi excluído dessa análise por representar período incompleto. Na ausência de

denominadores anuais de nascidos vivos, os resultados foram interpretados como tendência do número absoluto de notificações, e não como tendência da incidência.

Adotou-se nível de significância estatística de 5% ($\alpha = 0,05$), sendo considerados estatisticamente significativos os resultados com $p < 0,05$. Todos os testes foram bicaudais. As análises estatísticas foram realizadas em Python, versão 3.13.5, utilizando as bibliotecas SciPy, versão 1.17.0, e statsmodels, versão 0.14.6.

Por se tratar de pesquisa realizada exclusivamente com dados secundários, agregados, anonimizados e de acesso público, sem possibilidade de identificação individual dos participantes, não houve contato direto com seres humanos nem acesso a informações pessoais identificáveis. O estudo observou os princípios éticos aplicáveis à pesquisa científica e à utilização responsável de dados públicos.

RESULTADOS

Foram identificadas 1.685 notificações de toxoplasmose congênita no estado do Paraná entre janeiro de 2019 e março de 2025. O número anual de registros variou de 196 casos, em 2020, a 476 casos, em 2024, sendo este último o maior número observado na série analisada. Em 2025, foram registradas 49 notificações até março, correspondendo a um período parcial e, portanto, não diretamente comparável aos anos completos.

A distribuição anual demonstrou aumento expressivo do número absoluto de notificações nos últimos anos da série, particularmente a partir de 2022. Entre 2019 e 2024, o número de casos passou de 210 para 476, correspondendo a um aumento de 126,7%. A regressão linear simples, considerando exclusivamente os anos completos de 2019 a 2024, indicou tendência temporal crescente estatisticamente significativa, com aumento médio estimado de aproximadamente 49 notificações por ano ($R^2 = 0,718$; $p = 0,033$).

Tabela 1 – Distribuição anual e tendência temporal das notificações de toxoplasmose congênita no Paraná, 2019–2025

Ano	Notificações, n	% do total	Variação anual, %
2019	210	12,46	—
2020	196	11,63	-6,67
2021	198	11,75	+1,02
2022	248	14,72	+25,25
2023	308	18,28	+24,19
2024	476	28,25	+54,55
2025*	49	2,91	—
Total	1.685	100,00	—

Fonte: elaboração própria a partir de dados do SINAN/DATASUS.

Nota: dados de 2025 disponíveis somente até março. A análise de tendência temporal foi realizada exclusivamente para 2019–2024: aumento médio estimado de aproximadamente 49 notificações/ano; $R^2 = 0,718$; $p = 0,033$.

Quanto às características sociodemográficas, 868 casos (51,51%) foram registrados no sexo masculino, 810 (48,07%) no feminino e sete (0,42%) apresentaram informação ignorada. Não foi observada associação estatisticamente significativa entre o ano de notificação e a distribuição por sexo ($\chi^2 = 2,207$; gl = 6; $p = 0,900$).

Em relação à raça/cor, a categoria branca concentrou 1.277 registros (75,79%), seguida pela parda, com 202 (11,99%); preta, com 23 (1,37%); indígena, com 12 (0,71%); e amarela, com seis casos (0,36%). A informação sobre raça/cor foi ignorada ou não preenchida em 165 registros (9,79%). Na análise inferencial agrupada, não foi observada associação estatisticamente significativa entre o ano de notificação e a distribuição entre indivíduos registrados como brancos e não brancos ($\chi^2 = 5,570$; gl = 6; $p = 0,473$).

Tabela 2 – Características sociodemográficas dos casos notificados de toxoplasmose congênita no Paraná, 2019–2025

Variável	Categoria	n	%
Sexo	Masculino	868	51,51
	Feminino	810	48,07
	Ignorado	7	0,42
Raça/cor	Branca	1.277	75,79
	Parda	202	11,99
	Preta	23	1,37
	Indígena	12	0,71
	Amarela	6	0,36
	Ignorada/em branco	165	9,79

Fonte: elaboração própria a partir de dados do SINAN/DATASUS.

Nota: para sexo, $\chi^2 = 2,207$; gl = 6; $p = 0,900$. Para raça/cor, a análise inferencial comparou as categorias branca e não branca, excluindo os registros ignorados: $\chi^2 = 5,570$; gl = 6; $p = 0,473$.

Em relação à evolução dos casos, 1.055 notificações foram classificadas como cura, correspondendo a 62,61% do total de registros (IC95%: 60,27–64,89%). Foram registrados 22 óbitos pelo agravo, equivalentes a 1,31% de todas as notificações (IC95%: 0,86–1,97%), enquanto 608 registros (36,08%; IC95%: 33,82–38,41%) apresentaram evolução ignorada ou em branco.

Considerando exclusivamente os 1.077 casos com evolução conhecida, 1.055 evoluíram para cura e 22 para óbito. Dessa forma, a proporção de cura entre os casos com evolução conhecida foi de 97,96%, enquanto a letalidade correspondeu a 2,04% (IC95%: 1,35–3,07%). A distribuição da evolução registrada não apresentou associação estatisticamente significativa com o ano de notificação, conforme teste exato para tabelas de contingência com simulação de Monte Carlo ($p = 0,196$).

Tabela 3 – Evolução anual dos casos notificados de toxoplasmose congênita no Paraná, 2019–2025

Ano	Cura, n	Óbito, n	Ignorado/em branco, n	Total
2019	131	1	78	210
2020	124	2	70	196
2021	138	4	56	198
2022	164	4	80	248
2023	174	4	130	308
2024	290	7	179	476
2025*	34	0	15	49
Total	1.055	22	608	1.685
% do total	62,61	1,31	36,08	100,00

Fonte: elaboração própria a partir de dados do SINAN/DATASUS.

Nota: dados de 2025 disponíveis somente até março. Associação entre ano e evolução avaliada por teste exato para tabelas de contingência com simulação de Monte Carlo: $p = 0,196$. Entre os casos com evolução conhecida ($n = 1.077$), a proporção de cura foi de 97,96% e a letalidade de 2,04%.

Quanto ao critério de confirmação, o diagnóstico laboratorial predominou em 1.332 notificações (79,05%; IC95%: 77,04–80,93%), enquanto 94 casos (5,58%; IC95%: 4,58–6,78%) foram classificados segundo critério clínico-epidemiológico. Em 259 notificações (15,37%; IC95%: 13,73–17,17%), a informação sobre o critério diagnóstico estava ignorada ou em branco.

10

Observou-se associação estatisticamente significativa entre o ano de notificação e o critério diagnóstico registrado, conforme teste exato para tabelas de contingência com simulação de Monte Carlo ($p < 0,001$). Ao longo do período, o diagnóstico laboratorial permaneceu predominante; entretanto, verificou-se aumento absoluto e proporcional dos registros com critério ignorado ou em branco, especialmente em 2023 e 2024.

Tabela 4 – Distribuição anual dos casos de toxoplasmose congênita segundo o critério de confirmação diagnóstica no Paraná, 2019–2025

Ano	Laboratorial, n	Clínico-epidemiológico, n	Ignorado/em branco, n	Total
2019	175	16	19	210
2020	155	21	20	196
2021	166	13	19	198
2022	197	16	35	248
2023	242	13	53	308
2024	357	15	104	476
2025*	40	0	9	49
Total	1.332	94	259	1.685
%	79,05	5,58	15,37	100,00

Fonte: elaboração própria a partir de dados do SINAN/DATASUS.

Nota: dados de 2025 disponíveis somente até março. Associação entre ano e critério diagnóstico avaliada por teste exato para tabelas de contingência com simulação de Monte Carlo: $p < 0,001$.

A distribuição temporal intra-anual foi avaliada exclusivamente para os anos completos de 2019 a 2024. Nesse período, foram registradas 1.636 notificações, das quais 357 (21,82%) ocorreram entre janeiro e março, 435 (26,59%) entre abril e junho, 422 (25,79%) entre julho e setembro e 422 (25,79%) entre outubro e dezembro.

A distribuição das notificações diferiu significativamente entre os 12 meses do ano ($\chi^2 = 38,176$; gl = 11; $p < 0,001$), com menor número de registros em fevereiro ($n = 87$) e maior em outubro ($n = 169$). Quando os meses foram agrupados em trimestres, também foi observada distribuição não uniforme ($\chi^2 = 9,090$; gl = 3; $p = 0,028$).

Tabela 5 – Distribuição mensal e trimestral das notificações de toxoplasmose congênita no Paraná, 2019–2024

Trimestre	Mês	n	% do período
1º trimestre	Janeiro	120	7,33
	Fevereiro	87	5,32
	Março	150	9,17
	Subtotal	357	21,82
2º trimestre	Abril	145	8,86
	Maiο	135	8,25
	Junho	155	9,47
	Subtotal	435	26,59
3º trimestre	Julho	132	8,07
	Agosto	134	8,19
	Setembro	156	9,54
	Subtotal	422	25,79
4º trimestre	Outubro	169	10,33
	Novembro	116	7,09
	Dezembro	137	8,37
	Subtotal	422	25,79
Total	—	1.636	100,00

Fonte: elaboração própria a partir de dados do SINAN/DATASUS.

Nota: foram incluídos apenas os anos completos de 2019 a 2024. Distribuição mensal: $\chi^2 = 38,176$; gl = 11; $p < 0,001$. Distribuição trimestral: $\chi^2 = 9,090$; gl = 3; $p = 0,028$.

Embora tenha sido observada distribuição estatisticamente não uniforme das notificações entre meses e trimestres, esses resultados não permitem, isoladamente, estabelecer a existência de sazonalidade biológica na transmissão da toxoplasmose congênita, uma vez que a variável analisada corresponde ao mês de notificação e não necessariamente ao momento da infecção materna, da transmissão transplacentária ou do nascimento.

DISCUSSÃO

Os achados deste estudo evidenciam mudanças relevantes no comportamento epidemiológico das notificações de toxoplasmose congênita no Paraná entre 2019 e 2025. Destacaram-se a tendência temporal crescente do número absoluto de notificações nos anos completos de 2019 a 2024, a estabilidade da distribuição segundo sexo e raça/cor ao longo do período, a predominância persistente da confirmação laboratorial, a variação temporal significativa dos critérios diagnósticos e, particularmente, a elevada proporção de registros sem informação sobre a evolução. Em conjunto, os resultados revelam um cenário caracterizado pela ampliação das notificações, acompanhada de fragilidades importantes na completude de variáveis essenciais à vigilância epidemiológica.

A tendência crescente das notificações constitui um dos principais achados do estudo. Entre 2019 e 2024, o número anual de registros aumentou de 210 para 476 casos, correspondendo a um crescimento de 126,7%, com aumento médio estimado de aproximadamente 49 notificações por ano. Embora estatisticamente significativa, essa tendência não deve ser interpretada como evidência direta de aumento da incidência, pois a análise foi baseada em números absolutos e não incorporou denominadores anuais, como o número de nascidos vivos. O crescimento observado pode resultar da interação entre alterações na ocorrência da doença e mudanças na capacidade de rastreamento, diagnóstico e notificação.

Essa interpretação é particularmente relevante no contexto brasileiro, considerando que a consolidação da vigilância da toxoplasmose gestacional e congênita ocorreu progressivamente nos últimos anos. Maior sensibilização dos profissionais, ampliação do rastreamento pré-natal, expansão do acesso aos métodos diagnósticos e aperfeiçoamento dos fluxos de notificação podem aumentar a identificação dos casos. Melo et al. (2024), ao analisarem a distribuição espacial da toxoplasmose congênita no Brasil, demonstraram importante heterogeneidade geográfica e associação com indicadores de vulnerabilidade e características dos serviços de saúde, evidenciando que a magnitude dos registros reflete tanto fatores relacionados à exposição quanto a capacidade dos sistemas locais de detectar e notificar a doença.

O crescimento observado no Paraná deve também ser compreendido diante da elevada carga da toxoplasmose congênita no Brasil. Revisão sistemática e metanálise conduzida por Strang et al. (2020) demonstrou considerável heterogeneidade na ocorrência da doença no território nacional. Paralelamente, estudos moleculares documentaram elevada diversidade genética das cepas de *Toxoplasma gondii* circulantes no país, característica associada à ampla

variabilidade clínica e à ocorrência de manifestações potencialmente mais graves, particularmente oculares e neurológicas (CARNEIRO et al., 2013; DUBEY et al., 2021). Essas particularidades reforçam a relevância da vigilância da doença no contexto brasileiro e a necessidade de análises regionais capazes de identificar padrões epidemiológicos específicos.

Quanto ao perfil sociodemográfico, observou-se distribuição equilibrada entre os sexos, com discreta predominância masculina de 51,51%, sem variação estatisticamente significativa ao longo do período. A proximidade entre as proporções não sustenta a existência de um padrão epidemiológico relacionado ao sexo, devendo a superioridade numérica masculina ser compreendida apenas como característica descritiva da população notificada. Achados semelhantes foram relatados por Lourenço et al. (2024) na análise da toxoplasmose congênita no Distrito Federal entre 2019 e 2023.

A predominância de indivíduos classificados como brancos, correspondentes a 75,79% dos registros, também requer interpretação cautelosa. Esse resultado não demonstra maior suscetibilidade desse grupo à toxoplasmose congênita, pois a distribuição absoluta é influenciada pela composição demográfica do Paraná e não foram utilizados denominadores específicos segundo raça/cor. Além disso, a análise agrupada não identificou variação estatisticamente significativa entre indivíduos registrados como brancos e não brancos ao longo do período. Eventuais desigualdades relacionadas à ocorrência da toxoplasmose congênita devem ser compreendidas principalmente no contexto dos determinantes sociais, ambientais e assistenciais, incluindo saneamento, qualidade da água, condições de moradia, escolaridade materna e acesso ao pré-natal e ao diagnóstico. A associação entre a ocorrência da doença e indicadores de vulnerabilidade social no Brasil foi demonstrada por Melo et al. (2024), reforçando a necessidade de evitar interpretações biologizantes das diferenças sociodemográficas.

A confirmação laboratorial predominou em 79,05% das notificações, resultado relevante diante da complexidade diagnóstica da toxoplasmose congênita. Muitos recém-nascidos infectados são assintomáticos ao nascimento, enquanto a persistência de anticorpos maternos IgG pode dificultar a interpretação sorológica nos primeiros meses de vida. A confirmação pode exigir a integração de métodos sorológicos e moleculares com achados clínicos, oftalmológicos e de imagem, conforme o momento da investigação e a disponibilidade dos serviços (BOLLANI et al., 2022).

Apesar da predominância laboratorial, verificou-se associação significativa entre o ano de notificação e o critério diagnóstico, acompanhada por aumento dos registros com essa

informação ignorada ou em branco, especialmente nos anos mais recentes. Esse achado sugere que a expansão quantitativa das notificações não foi acompanhada, na mesma proporção, pela melhoria da completude de todas as informações. A ausência de dados sobre critérios diagnósticos reduz a capacidade de avaliar os processos de confirmação dos casos e compromete a utilização do sistema de informação para análises epidemiológicas mais detalhadas.

A incompletude foi ainda mais expressiva na variável evolução, para a qual 36,08% das notificações apresentavam informação ignorada ou em branco. Entre o total de registros, 62,61% foram classificados como cura e 1,31% como óbito pelo agravo. Quando considerados apenas os 1.077 casos com evolução conhecida, a letalidade foi de 2,04%. Entretanto, a magnitude dos dados ausentes impede a extrapolação desses indicadores para a totalidade da população notificada, pois não é possível pressupor que os casos sem evolução documentada apresentem a mesma distribuição de desfechos daqueles cujo encerramento foi registrado.

Esse resultado representa uma das principais contribuições do presente estudo. A ausência de informação sobre a evolução de mais de um terço dos casos compromete a precisão das estimativas e pode introduzir viés caso a probabilidade de ausência do desfecho esteja associada à gravidade clínica, às condições socioeconômicas ou ao acesso e à continuidade da assistência. Do ponto de vista da vigilância, evidencia-se a necessidade de fortalecer os processos de atualização e encerramento dos registros.

14

É importante, entretanto, distinguir a ausência de informação no SINAN de uma perda comprovada de seguimento clínico. Um registro com evolução ignorada pode decorrer de abandono do acompanhamento, atraso na atualização do sistema, falha no encerramento da investigação, dificuldades de comunicação entre serviços ou simples incompletude administrativa. Portanto, os 608 registros sem evolução conhecida demonstram inequivocamente uma fragilidade informacional, mas não permitem concluir que todos esses pacientes tenham interrompido o acompanhamento.

Essa distinção é particularmente importante na toxoplasmose congênita, considerando que crianças infectadas podem permanecer assintomáticas ao nascimento e desenvolver posteriormente manifestações oculares, neurológicas, auditivas ou alterações do desenvolvimento. O acompanhamento longitudinal é, portanto, fundamental para a identificação precoce de sequelas e a implementação de intervenções oportunas (BOLLANI et al., 2022). Estudos brasileiros também têm documentado desafios relacionados à continuidade do seguimento de crianças com toxoplasmose congênita, reforçando a importância da articulação entre vigilância epidemiológica e assistência em saúde (LAGO et al., 2021).

A distribuição proporcional entre cura, óbito e evolução ignorada não apresentou associação estatisticamente significativa com o ano de notificação. Esse resultado, contudo, deve ser interpretado considerando o reduzido número absoluto de óbitos, condição que limita a precisão e o poder estatístico da análise, embora tenha sido empregado procedimento exato com simulação de Monte Carlo para lidar adequadamente com as baixas frequências esperadas.

Por essa razão, os desfechos registrados não podem ser utilizados para avaliar a eficácia de esquemas terapêuticos específicos. A investigação de eficácia exigiria informações individualizadas sobre exposição ao tratamento, momento de início, duração, adesão, gravidade inicial e potenciais fatores de confusão, além de desenho analítico apropriado. Assim, a proporção de cura e a letalidade observadas devem ser compreendidas exclusivamente como desfechos documentados no sistema de vigilância.

Quanto à distribuição intra-anual, verificou-se variação estatisticamente significativa entre meses e trimestres, com menor número de notificações em fevereiro e maior em outubro. Embora esse achado demonstre uma distribuição não uniforme dos registros, não é suficiente para estabelecer sazonalidade biológica da transmissão. O mês de notificação pode não coincidir com o momento da infecção materna, da transmissão transplacentária, do nascimento ou mesmo do diagnóstico, além de ser influenciado por fatores administrativos e assistenciais, como número de dias úteis, feriados, acesso aos serviços e atrasos no registro. A investigação de verdadeira sazonalidade exigiria dados temporalmente mais próximos do evento biológico de interesse e métodos específicos de análise de séries temporais.

15

Em conjunto, os resultados demonstram que o fortalecimento da vigilância da toxoplasmose congênita no Paraná deve avançar em duas dimensões complementares: a capacidade de identificar e notificar os casos e a qualidade das informações produzidas. O crescimento expressivo das notificações, associado à predominância da confirmação laboratorial, é compatível com uma maior visibilidade epidemiológica da doença; por outro lado, a elevada incompletude das informações sobre evolução e o aumento dos registros sem critério diagnóstico documentado evidenciam fragilidades que reduzem a capacidade do sistema de acompanhar os desfechos e subsidiar decisões em saúde pública.

O estudo apresenta limitações inerentes ao uso de dados secundários e agregados, incluindo possibilidade de subnotificação, erros de preenchimento, duplicidades não identificáveis e mudanças temporais na sensibilidade da vigilância. A ausência de informações clínicas individualizadas limita análises prognósticas e impede o estabelecimento de relações causais. Além disso, a utilização de números absolutos, sem denominadores anuais de nascidos

vivos, impossibilita interpretar a tendência crescente como aumento da incidência, enquanto a elevada proporção de registros sem evolução conhecida introduz incerteza na análise dos desfechos. Adicionalmente, a análise da tendência temporal baseou-se em apenas seis observações anuais completas, correspondentes ao período de 2019 a 2024, o que limita a robustez da regressão linear e a capacidade de identificar padrões temporais mais complexos. Estudos com séries históricas mais extensas e denominadores populacionais apropriados poderão fornecer estimativas mais robustas da evolução temporal da doença.

Apesar dessas limitações, o estudo apresenta como pontos fortes a inclusão de todos os registros disponíveis para o Paraná em uma série histórica recente, a análise integrada das características sociodemográficas, critérios diagnósticos, evolução e comportamento temporal e a utilização de métodos inferenciais para testar padrões epidemiológicos. Os achados fornecem evidências relevantes para a qualificação da vigilância e indicam que a ampliação da detecção dos casos deve ser acompanhada pelo aprimoramento da completude dos registros, pelo encerramento oportuno das investigações e pela articulação entre pré-natal, maternidades, atenção primária, vigilância epidemiológica e serviços especializados.

CONCLUSÃO

A análise das notificações de toxoplasmose congênita no Paraná evidenciou uma tendência temporal crescente entre 2019 e 2024, acompanhada pela predominância da confirmação laboratorial e por relativa estabilidade do perfil sociodemográfico e da distribuição dos desfechos ao longo do período. Entretanto, a elevada proporção de registros sem informação sobre a evolução dos casos e o aumento da incompletude relacionada ao critério diagnóstico revelam fragilidades importantes na qualidade das informações produzidas pela vigilância epidemiológica.

O crescimento das notificações não pode ser interpretado isoladamente como aumento da incidência da doença, uma vez que a análise se baseou em números absolutos e não incorporou denominadores anuais de nascidos vivos. Da mesma forma, a distribuição não uniforme das notificações entre meses e trimestres não constitui evidência suficiente para estabelecer sazonalidade biológica da transmissão.

Os achados demonstram que o fortalecimento da vigilância da toxoplasmose congênita deve avançar não apenas na capacidade de identificar e notificar casos, mas também na completude dos registros, no encerramento oportuno das investigações e na documentação da continuidade do acompanhamento materno-infantil. A elevada frequência de evolução ignorada

constitui um achado particularmente relevante, pois limita a avaliação dos desfechos e reduz a capacidade do sistema de informação de subsidiar ações de saúde pública.

Nesse contexto, o aprimoramento da integração entre assistência pré-natal, maternidades, atenção primária, vigilância epidemiológica e serviços especializados é essencial para qualificar o cuidado e a produção de informações epidemiológicas. Estudos futuros que incorporem denominadores populacionais, dados clínicos individualizados e informações sobre diagnóstico, tratamento e seguimento longitudinal poderão ampliar a compreensão da dinâmica da toxoplasmose congênita e contribuir para estratégias mais efetivas de prevenção e cuidado.

REFERÊNCIAS

BOLLANI, L. et al. **Congenital toxoplasmosis: the state of the art.** *Frontiers in Pediatrics*, v. 10, art. 894573, 2022. DOI: 10.3389/fped.2022.894573.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Doenças e agravos de notificação – 2007 em diante (SINAN).** Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s.d.]. Disponível em: Doenças e Agravos de Notificação — SINAN/DATASUS. Acesso em: 9 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 18 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Protocolo de notificação e investigação: toxoplasmose gestacional e congênita.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Toxoplasmose.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s.d.]. Disponível em: Toxoplasmose — Ministério da Saúde. Acesso em: 9 jul. 2026.

CARNEIRO, A. C. A. V. et al. **Genetic characterization of *Toxoplasma gondii* revealed highly diverse genotypes for isolates from newborns with congenital toxoplasmosis in southeastern Brazil.** *Journal of Clinical Microbiology*, v. 51, n. 3, p. 901-907, 2013. DOI: 10.1128/JCM.02502-12.

DUBEY, J. P.; MURATA, F. H. A.; CERQUEIRA-CÉZAR, C. K.; KWOK, O. C. H.; VILLENA, I. **Congenital toxoplasmosis in humans: an update of worldwide rate of congenital infections.** *Parasitology*, v. 148, n. 12, p. 1406-1416, 2021. DOI: 10.1017/S0031182021001013.

LAGO, E. G.; ENDRES, M. M.; SCHEEREN, M. F. C.; FIORI, H. H. **Ocular outcome of Brazilian patients with congenital toxoplasmosis.** *The Pediatric Infectious Disease Journal*, v. 40, n. 1, p. e21-e27, 2021. DOI: 10.1097/INF.0000000000002931.

LOURENÇO, A. F. de et al. **Análise temporal e demográfica da epidemiologia da toxoplasmose congênita no Distrito Federal (2019-2023).** *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, n. 5, art. e74111, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n5-578.

MELO, M. S. et al. **Spatial pattern of congenital toxoplasmosis incidence and its relationship with vulnerability and national health indicators in Brazil.** *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*, v. 51, art. 100693, 2024. DOI: 10.1016/j.sste.2024.100693.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde. **Caderno de atenção ao pré-natal: toxoplasmose.** Curitiba: Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, [s.d.]. Disponível em: Caderno de Atenção ao Pré-Natal — Toxoplasmose. Acesso em: 9 jul. 2026.

STRANG, A. G. G. F. et al. **The congenital toxoplasmosis burden in Brazil: systematic review and meta-analysis.** *Acta Tropica*, v. 211, art. 105608, 2020. DOI: 10.1016/j.actatropica.2020.105608.

TORGERSON, P. R.; MASTROIACOVO, P. **The global burden of congenital toxoplasmosis: a systematic review.** *Bulletin of the World Health Organization*, v. 91, n. 7, p. 501-508, 2013. DOI: 10.2471/BLT.12.111732.

WILSON, E. B. **Probable inference, the law of succession, and statistical inference.** *Journal of the American Statistical Association*, v. 22, n. 158, p. 209-212, 1927. DOI: 10.1080/01621459.1927.10502953.