

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 20/05/2026 | aceito: 23/05/2026 | publicação: 26/05/2026

## **Abordagens diagnósticas da toxoplasmose congênita: implicações laboratoriais e contribuição do biomédico na precisão analítica**

*Diagnostic approaches to congenital toxoplasmosis: laboratory implications and the contribution of the biomedical to analytical accuracy*

Enfoques diagnósticos de la toxoplasmosis congénita: implicaciones de laboratorio y la contribución de lo biomédico a la precisión analítica

**Iara Martins Simões<sup>1</sup>**

**Alexandre Soares<sup>2</sup>**

1 - Discente de Biomedicina do Instituto de Ensino Superior de Brasília - IESB

2 - Professor Mestre em Biomedicina do Instituto de Ensino Superior de Brasília - IESB.

### **RESUMO**

**Introdução:** A toxoplasmose congênita, causada pela transmissão vertical do *Toxoplasma gondii*, permanece um grave problema de saúde pública devido ao potencial de sequelas neurológicas e oculares severas no feto. O diagnóstico precoce na gestante é um desafio, dada a complexidade de diferenciar infecções agudas de crônicas em estágios iniciais. **Objetivo:** Analisar, sob a condução do biomédico, as principais abordagens diagnósticas para a toxoplasmose congênita, discutindo as implicações laboratoriais e a relevância da precisão analítica. **Metodologia:** Tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, com buscas nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS. Foram selecionados artigos publicados nos últimos 5 anos, utilizando descritores como "Toxoplasmose Congênita", "Diagnóstico Laboratorial" e "Biomedicina". **Resultados:** Identificou-se que a combinação da sorologia (IgG e IgM) com o teste de avidéz de IgG é o protocolo mais eficaz para a datação da infecção em gestantes. O diagnóstico molecular por PCR no líquido amniótico consolidou-se como um método de alta especificidade para confirmar a transmissão fetal. A precisão na fase analítica e a interpretação dos resultados na "zona cinzenta" mostraram-se dependentes do domínio técnico para evitar intervenções iatrogênicas. **Conclusão:** O estudo confirma que a atuação do biomédico é determinante para a precisão diagnóstica, garantindo a confiabilidade dos resultados que orientarão a conduta terapêutica, mitigando os riscos de falsos positivos e assegurando o início célere do tratamento, a fim de proteger a saúde materno-infantil.

**Descritores:** Toxoplasmose Congênita; Diagnóstico Laboratorial; Biomedicina.

### **1 INTRODUÇÃO**

A toxoplasmose é uma zoonose de distribuição mundial, causada pelo protozoário intracelular obrigatório *Toxoplasma gondii*. Embora a infecção em indivíduos imunocompetentes seja frequentemente assintomática, a primoinfecção durante a gestação representa um grave risco clínico devido à capacidade de transmissão vertical. A toxoplasmose congênita ocorre quando os taquizoítos atravessam a barreira placentária, podendo resultar em abortamento, óbito fetal ou sequelas graves, como coriorretinite e

calcificações intracranianas (MINISTÉRIO PÚBLICO & BRASIL)

A gravidade das manifestações clínicas no feto está inversamente correlacionada com a idade gestacional no momento da infecção. Nesse cenário, o diagnóstico precoce e a datação precisa da infecção materna são pilares fundamentais para a assistência pré-natal. Atualmente, o rastreamento baseia-se prioritariamente na detecção de anticorpos das classes IgG e IgM, porém, a persistência de anticorpos IgM por períodos prolongados pode dificultar a distinção entre uma infecção aguda e uma infecção crônica (GAZOLA et al., 2021).

Para mitigar essas incertezas, novas abordagens diagnósticas foram incorporadas à rotina laboratorial, com destaque para o Teste de Avididade de IgG e o diagnóstico molecular por Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) no líquido amniótico. O teste de avididade permite diferenciar a maturidade da resposta imune e é crucial quando realizado até a 16ª semana de gestação. Paralelamente, o PCR oferece uma via de alta especificidade para confirmar a infecção fetal, permitindo uma intervenção terapêutica direcionada e reduzindo a ansiedade parental (MURATA et al., 2021).

A precisão desses resultados, contudo, não depende apenas da tecnologia empregada, mas também da rigorosa condução das fases pré-analítica, analítica e pós-analítica. É neste contexto que a atuação do biomédico se torna essencial. Como responsável técnico pela execução e interpretação dos ensaios, o biomédico deve possuir domínio para correlacionar achados laboratoriais com a história clínica da paciente, identificando resultados limítrofes e garantindo a confiabilidade analítica necessária à tomada de decisão médica.

Diante da problemática dos principais desafios na interpretação dos testes e de como a atuação laboratorial influencia o prognóstico materno-infantil, o presente estudo objetivou analisar as estratégias diagnósticas da toxoplasmose congênita, descrever suas implicações laboratoriais e compilar a contribuição do biomédico para a precisão dos resultados analíticos.

## 2 METODOLOGIA

O presente estudo consistiu em uma revisão integrativa da literatura, realizada no período de setembro de 2025 a junho de 2026. A busca por artigos foi realizada nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed (*National Library of Medicine*), SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), LILACS (*Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde*), ScienceDirect e Google Acadêmico (*Google Scholar*). Não houve restrição de idiomas, o que permitiu a inclusão de artigos em português, inglês e espanhol. Optou-se por um

Ano VII, v.1 2026 | **submissão: 20/05/2026** | **aceito: 23/05/2026** | **publicação: 26/05/2026**

recorte temporal de cinco anos, de 2021 a 2026, visando às evidências mais recentes sobre o tema, embora manuais técnicos e diretrizes institucionais seminais tenham sido consultados para a fundamentação teórica.

Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e seus correspondentes em inglês (*Medical Subject Headings - MeSH*): Toxoplasmose Congênita (*Toxoplasmosis, Congenital*), Diagnóstico Laboratorial (*Clinical Laboratory Diagnosis*), Sorologia (*Serology*), Técnicas de Diagnóstico Molecular (*Molecular Diagnostic Techniques*), Precisão Analítica (*Analytical Precision*) e Biomedicina (*Biomedical Science*). Estes descritores foram combinados por meio dos operadores booleanos *AND* e *OR* para formular as estratégias de busca.

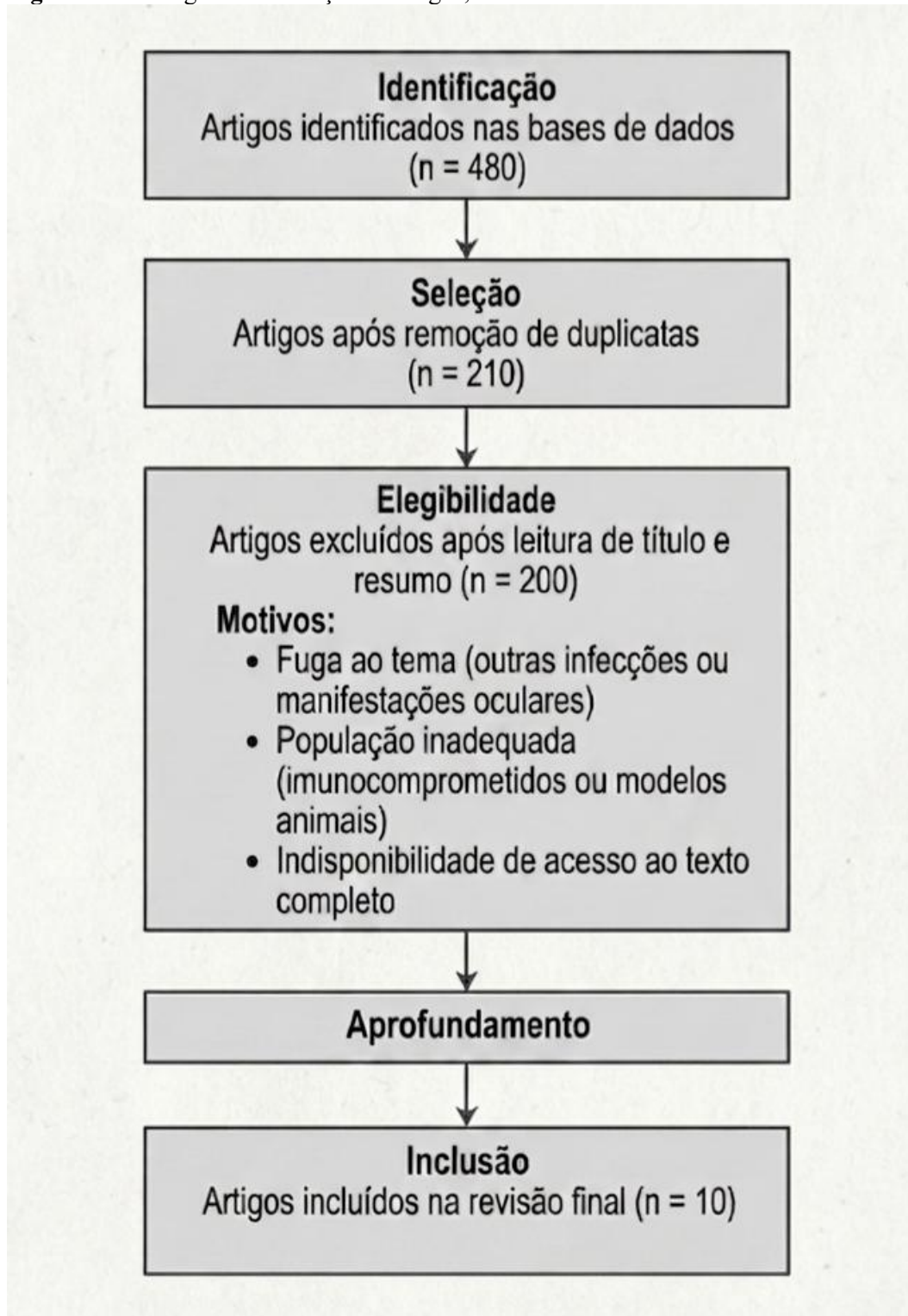
Os critérios de inclusão adotados para a seleção dos estudos foram: artigos publicados entre 2021 e 2026; estudos completos com acesso gratuito ou institucional, disponíveis em formato digital; trabalhos que abordaram as abordagens diagnósticas da toxoplasmose gestacional e congênita, incluindo ensaios clínicos, estudos comparativos e revisões; e artigos que trataram da acurácia de testes sorológicos (como o teste de avidéz de IgG) e moleculares (PCR), bem como o papel do profissional laboratorial no controle de qualidade. Como critérios de exclusão, foram considerados: artigos que abordaram a toxoplasmose exclusivamente em pacientes imunocomprometidos ou em modelos animais, sem correlação com a transmissão vertical gestacional; trabalhos sem textos completos disponíveis; e publicações duplicadas ou estudos que não apresentaram dados originais complementares às evidências já selecionadas.

### 3 RESULTADOS

A partir da busca estruturada realizada nos bancos de dados PubMed, SciELO, LILACS, ScienceDirect e Google Acadêmico, foram identificados 480 estudos iniciais. Após a remoção de duplicatas, restaram 210 artigos para a etapa de seleção. Por meio da leitura de títulos e resumos e da aplicação dos critérios de exclusão, que compreenderam a fuga ao tema (como estudos sobre manifestações oculares isoladas ou outras infecções), a abordagem de populações inadequadas fora do contexto da transmissão vertical (pacientes imunocomprometidos ou modelos animais) e a indisponibilidade de acesso ao texto completo, 200 estudos foram excluídos. Assim, selecionaram-se 10 artigos que melhor responderam à pergunta de pesquisa para compor o corpus de análise final, conforme detalhado no fluxograma a seguir (Figura 1).

c

Figura 1 – Fluxograma de seleção de artigos, 2026.



(Fonte: Elaborado pela autora, 2026)

**Ano VII, v.1 2026 | submissão: 20/05/2026 | aceite: 23/05/2026 | publicação: 26/05/2026**

Entre os 10 artigos selecionados para revisão, foram analisadas as principais abordagens diagnósticas laboratoriais e a contribuição da precisão analítica para a prevenção da toxoplasmose congênita. Os principais ensaios e marcadores investigados e identificados como determinantes clínicos foram o Teste de Avidéz de IgG e a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) direcionada ao elemento repetitivo REP-529. Quanto ao manejo laboratorial, as evidências apontaram a rigorosa triagem pré-natal, associada à correlação clínico-epidemiológica realizada pelo profissional biomédico, como os protocolos de maior eficácia e segurança para o paciente. Os detalhes dos artigos avaliados são apresentados a seguir (Quadro 1).

**Quadro 1** – Características dos artigos científicos selecionados, segundo título, autores, ano de publicação, objetivo e resultados, 2026.

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Diagnóstico laboratorial da toxoplasmose gestacional e congênita: uma revisão de literatura	GAZOLA, A. L. et al.	2021	Discutir as principais técnicas laboratoriais empregadas na rotina de triagem de gestantes.	A combinação de técnicas imunoenzimáticas com testes de avidéz é a melhor estratégia para o diagnóstico oportuno.
Diagnostic accuracy of serological tests for congenital toxoplasmosis: a systematic review and meta-analysis	MURATA, F. H. A. et al.	2021	Analisar a acurácia global dos testes sorológicos comerciais para detecção da infecção.	Testes convencionais apresentam variações de sensibilidade, exigindo métodos confirmatórios para evitar laudos falsos-positivos.
Evaluation of a new commercial IgG avidity test for <i>Toxoplasma gondii</i>	ROBERT-GANGNEU X, F. et al.	2021	Validar a acurácia de um novo ensaio comercial para determinação da avidéz de anticorpos IgG.	Testes de alta avidéz no início da gestação determinam a infecção crônica prévia e eliminam o risco de intervenções inadequadas.
Molecular diagnosis of <i>Toxoplasma gondii</i> : a systematic review of target genes	ROSTAMI, A. et al.	2021	Revisar sistematicamente os principais genes-alvo moleculares utilizados no diagnóstico da infecção.	A PCR direcionada a sequências repetitivas (como REP529 e o gene B1) supera, em sensibilidade, os ensaios de genes de cópia única.
Protocolo de Vigilância da Toxoplasmose na Gestação e na Congênita	BRASIL. Ministério da Saúde	2022	Padronizar as ações de monitoramento, triagem sorológica e condutas terapêuticas em âmbito nacional.	A triagem precoce no pré-natal reduz drasticamente a taxa de transmissão vertical e o impacto das sequelas fetais.
Evaluation of PCR assay targeting the REP529 sequence for the diagnosis of congenital	POMARES, C. et al.	2022	Avaliar a eficácia analítica da técnica de PCR utilizando a sequência-alvo altamente repetitiva REP529.	O alvo molecular REP529 confere extrema sensibilidade e rapidez ao diagnóstico fetal a partir do líquido amniótico.

Ano VII, v.1 2026 | **submissão: 20/05/2026** | **aceito: 23/05/2026** | **publicação: 26/05/2026**

toxoplasmosis				
The role of PCR in the diagnosis of congenital toxoplasmosis: an update	VILLARD, O. et al.	2022	Atualizar as evidências científicas sobre o papel prático da PCR no diagnóstico pré-natal da transmissão vertical.	A PCR consolidou-se como o padrão-ouro no pré-natal, reduzindo a necessidade de procedimentos invasivos repetidos.
Performance of IgA and IgM for congenital toxoplasmosis: a systematic study	LIMA, M. S. et al.	2023	Avaliar o desempenho diagnóstico dos anticorpos IgA e IgM na detecção de infecção congênita.	A pesquisa combinada de IgA e IgM eleva a sensibilidade diagnóstica na triagem neonatal quando comparada ao uso isolado de IgM.
Contribuição das equipes de laboratório e o papel do biomédico na precisão analítica dos testes pré-natais	VALDANH A, G. T. et al..	2023	Analisar o impacto da atuação do profissional biomédico na mitigação de erros nas fases analíticas.	A gestão rigorosa do biomédico no controle de qualidade assegura a precisão e a emissão de laudos de alta fidelidade clínica.
Toxoplasmose congênita: Desafios do diagnóstico laboratorial e interpretação de ensaios	SANTOS, L. F.; SILVA, M. R.	2024	Investigar os principais desafios e as dificuldades de interpretação na rotina laboratorial imunológica.	A persistência de anticorpos IgM gera ambiguidades que demandam análise crítica e correlação epidemiológica robusta.

Ano VII, v.1 2026 | **submissão: 20/05/2026** | **aceito: 23/05/2026** | **publicação: 26/05/2026**

## 4 DISCUSSÃO

A evolução histórica e tecnológica aplicada ao diagnóstico da toxoplasmose reconfigurou o manejo clínico de gestantes e neonatos sob a perspectiva da medicina preventiva. A transição de metodologias puramente baseadas em triagem sorológica para ensaios confirmatórios de alta avidéz e ferramentas de biologia molecular consolidou a precisão analítica como o principal diferencial clínico na determinação do prognóstico fetal. Como o sistema imunológico gestacional apresenta uma dinâmica complexa e oscilante, a investigação laboratorial exige que os achados não sejam interpretados isoladamente, mas sim por meio de um raciocínio integrado que correlacione os dados analíticos com o histórico epidemiológico e a idade gestacional da paciente. (ROSTAMI, A. et al., 2021)

### 4.1 DESAFIOS DA SOROLOGIA CONVENCIONAL E A INOVAÇÃO DO TESTE DE AVIDEZ DE IGG.

Na rotina do rastreio pré-natal, a detecção isolada de anticorpos das classes IgG e IgM frequentemente impõe desafios interpretativos complexos e perigosos à equipe de saúde. Embora o aparecimento do anticorpo IgM sinalize, teoricamente, uma fase aguda da infecção, a ocorrência do chamado "IgM residual" (que possui a propriedade de permanecer detectável por meses ou até anos após o contato inicial com o parasita) compromete severamente a exatidão da datação imunológica. Esse cenário estabelece uma "zona cinzenta" diagnóstica na qual a interpretação equivocada de uma infecção crônica como aguda leva a tratamentos precoces e desnecessários com drogas de alta toxicidade, além de desencadear quadros graves de ansiedade e estresse psicológico na gestante. (ROBERT-GANGNEUX et al., 2021)

Como resposta direta a essa limitação metodológica, o Teste de Avidéz de IgG consolidou-se como uma ferramenta de alta especificidade para a elucidação cronológica da infecção. Esse ensaio fundamenta-se na mensuração da força de ligação proteica entre os anticorpos produzidos pelo hospedeiro e os antígenos do parasita, uma afinidade que amadurece e aumenta progressivamente ao longo do tempo. A identificação de um índice de alta avidéz, quando realizada estritamente nas primeiras 16 semanas de gestação, atesta de forma inequívoca que a infecção ocorreu no passado (há pelo menos quatro meses), descartando a primoinfecção gestacional e resguardando a paciente de intervenções terapêuticas iatrogênicas desnecessárias. (VILLARD et al., 2022)

## **4.2 DIAGNÓSTICO MOLECULAR POR PCR E A CONFIRMAÇÃO DA TRANSMISSÃO FETAL**

Nos cenários críticos em que a sorologia materna confirma ou aponta forte suspeita de infecção aguda recente, a investigação laboratorial deve migrar para o monitoramento direto do compartimento fetal. A reação em cadeia da polimerase (PCR) realizada a partir do líquido amniótico, obtido por meio de amniocenteses seguras após a 16ª semana gestacional, revolucionou o diagnóstico pré-natal ao permitir a detecção direta do DNA de *Toxoplasma gondii*. Essa metodologia de engenharia genética suplantou os antigos métodos de inoculação animal e de cultivo celular, que eram demorados, perigosos e biologicamente inviáveis na rotina hospitalar, estabelecendo um padrão de altíssima especificidade diagnóstica. (POMARES et al., 2022)

A otimização e a confiabilidade analítica da técnica de PCR estão intrinsecamente associadas à seleção rigorosa dos alvos genéticos empregados no ensaio de amplificação molecular. O uso do elemento repetitivo REP-529, que se encontra replicado entre 200 e 300 vezes no genoma do parasita, demonstrou sensibilidade analítica consideravelmente superior quando comparado ao gene B1 tradicional de cópia única. Essa escolha metodológica, realizada em ambiente laboratorial, eleva a capacidade do ensaio de detectar o patógeno mesmo em situações de carga parasitária incipiente, garantindo ao corpo médico a segurança necessária para instituir a terapêutica combinada e mitigar a progressão de sequelas neurológicas ou oculares permanentes no recém-nascido (LIMA et al., 2023).

## **4.3 A RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO BIOMÉDICO NA CONFIABILIDADE ANALÍTICA**

A inserção do profissional biomédico no escopo do diagnóstico da toxoplasmose congênita constitui o principal pilar da segurança do paciente em todas as fases do processo laboratorial. Na fase pré-analítica, o controle rigoroso dos critérios de coleta, centrifugação e armazenamento do soro impede que interferentes biológicos e erros operacionais comprometam a sensibilidade dos imunoenaios. Cabe ao biomédico supervisionar esses processos técnicos e calibrar rigorosamente os equipamentos automatizados, mitigando a ocorrência de resultados falsos-positivos ou falsos-negativos que comprometeriam a conduta clínica (SANTOS; SILVA, 2024).

**Ano VII, v.1 2026 | submissão: 20/05/2026 | aceito: 23/05/2026 | publicação: 26/05/2026**

Ademais, nas fases analítica e pós-analítica, a contribuição desse profissional manifesta-se em sua capacidade científica de correlacionar perfis imunológicos discordantes com o quadro clínico da paciente. O biomédico não se limita a liberar dados mecânicos e automatizados; também atua na gestão de riscos e na validação de ensaios complementares (como o monitoramento do anticorpo IgA em neonatos). Esse domínio técnico assegura que o laudo emitido seja uma ferramenta de altíssima fidelidade analítica, fornecendo o suporte necessário para que a equipe médica adote tratamentos rápidos e assertivos na proteção da integridade da saúde materno-infantil (VALDANHA et al., 2023).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão integrativa permitiu concluir que a precisão analítica no diagnóstico da toxoplasmose congênita é o pilar fundamental para a garantia da segurança clínica materno-infantil. Ficou evidente que a complexidade imunológica da infecção gestacional exige a superação dos limites da sorologia convencional (IgG e IgM), sendo a incorporação sistemática de ensaios confirmatórios, como o Teste de Avidéz de IgG e a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) no líquido amniótico, a estratégia mais eficaz para a elucidação cronológica precisa da infecção e para a confirmação segura da transmissão vertical.

O estudo alcançou seu objetivo ao demonstrar que a escolha de alvos moleculares de alta sensibilidade, como o elemento repetitivo REP-529, reduz drasticamente as margens de erro laboratoriais, fornecendo o suporte científico necessário para que a equipe médica adote condutas terapêuticas imediatas e mitigue o desenvolvimento de sequelas neurológicas e oculares graves no feto.

Por fim, destaca-se que a contribuição técnica e científica do biomédico transcende a mera execução automatizada de exames. Esse profissional atua como o principal responsável pela qualidade e pela segurança do paciente nas fases pré-analítica, analítica e pós-analítica. Sua capacidade crítica de correlacionar perfis imunológicos discordantes ou ambíguos com a história epidemiológica da gestante assegura a emissão de laudos de altíssima fidelidade analítica. Diante disso, a atuação assertiva do biomédico consolida-se como um elo indispensável na saúde pública, transformando dados laboratoriais em decisões clínicas seguras e eficazes para a preservação de vidas.

Ano VII, v.1 2026 | **submissão: 20/05/2026** | **aceito: 23/05/2026** | **publicação: 26/05/2026**

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo de Vigilância da Toxoplasmose na Gestação e na Doença Congênita. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

GAZOLA, A. L. et al. Diagnóstico laboratorial da toxoplasmose gestacional e congênita: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v. 53, n. 2, p. 115–121, 2021.

LIMA, M. S. et al. Performance of IgA and IgM for congenital toxoplasmosis: a systematic study. *Pediatric Infectious Disease Journal*, v. 42, n. 1, p. 12-18, 2023.

MURATA, F. H. A. et al. Diagnostic accuracy of serological tests for congenital toxoplasmosis: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, v. 21, n. 3, p. 425–436, 2021

POMARES, C. et al. Evaluation of PCR assay targeting the REP529 sequence for the diagnosis of congenital toxoplasmosis—*Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, v. 102, n. 3, p. 115–122, 2022.

ROBERT-GANGNEUX, F. et al. Evaluation of a new commercial IgG avidity test for *Toxoplasma gondii*. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 59, n. 6, p. 1045–1052, 2021.

ROSTAMI, A. et al. Molecular diagnosis of *Toxoplasma gondii*: a systematic review of target genes—*Expert Review of Molecular Diagnostics*, v. 21, n. 8, p. 805–815, 2021.

SANTOS, L. F.; SILVA, M. R. Toxoplasmose congênita: Desafios do diagnóstico laboratorial e da interpretação de ensaios. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 60, n. 1, p. 88-96, 2024.

VALDANHA, G. T. et al. Contribuição das equipes de laboratório e o papel do biomédico na precisão analítica dos testes pré-natais. *Anais Brasileiros de Biomedicina*, v. 14, n. 1, p. 32–41, 2023.

VILLARD, O. et al. The role of PCR in the diagnosis of congenital toxoplasmosis: an update. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 35, n. 2, p. 202–215, 2022.