

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA CAMPUS SOUSA
BACHARELADO EM MEDICINA
VETERINÁRIA

Jordania Oliveira Silva

PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM
TRABALHADORES DE ABATEDOUROS NA PARAÍBA, BRASIL:
IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE OCUPACIONAL

SOUSA-PB
2025

Jordania Oliveira Silva

PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM
TRABALHADORES DE ABATEDOUROS NA PARAÍBA, BRASIL:
IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE OCUPACIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado, como parte das exigências
para a conclusão do Curso de Graduação
de Bacharelado em Medicina Veterinária
do Instituto Federal da Paraíba, Campus
Sousa.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius Longo Ribeiro Vilela

SOUSA-PB
2025



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

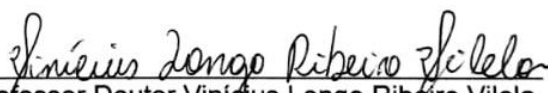
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

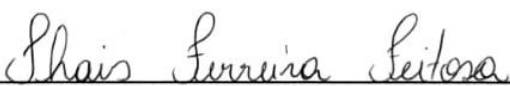
Título: Prevalência de anticorpos anti-Toxoplasma gondii em trabalhadores de abatedouros na Paraíba, Brasil: implicações para a saúde ocupacional

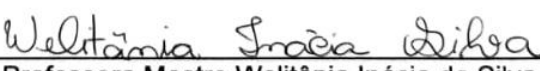
Autor: Jordania Oliveira Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovado pela Comissão Examinadora em: 16 / 12 / 2025.


Professor Doutor Vinícius Longo Ribeiro Vilela
IFPB – Campus Sousa
Professor Orientador


Professora Doutora Thaís Ferreira Feitosa
IFPB – Campus Sousa
Examinadora 1


Professora Mestre Welitânia Inácia da Silva
UFCG – Campus Patos
Examinadora 2

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho àqueles que,
sob muito sol (Rita e Damião), fizeram
sombra para que eu pudesse chegar até
aqui.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser meu abrigo constante e por me fortalecer em cada etapa desta jornada acadêmica.

À minha mãe, Rita, que desde cedo me ensinou que a educação é o caminho mais seguro para construir conquistas dignas. Obrigada por cada incentivo, por acreditar em mim mesmo quando eu duvidava, e por ser o alicerce de quem me tornei. Ao meu pai, que me apresentou o amor pelos animais e me inspirou a seguir nesta profissão. Agradeço pelo carinho constante, pela presença diária mesmo na distância e por cada sacrifício feito para que eu pudesse estudar e ter oportunidades que não estiveram ao seu alcance. Sem você, nada disso seria possível. À minha irmã, Iasmin, que mesmo entre brigas e risadas, esteve ao meu lado em cada derrota e em cada vitória. Você é a minha inspiração diária.

Em memória dos meus avós Raimundo, Severino e Zília, que sempre acreditaram no meu potencial e torceram silenciosamente pelos meus sonhos. Em especial à minha vó Zília, por desejar tanto ver este momento acontecer, o dia em que sua neta se formaria Médica Veterinária. Tenho certeza de que, de onde estiverem, estão orgulhosos desta conquista e continuam presentes em cada passo que dou.

Aos meus amigos de longa data, Ionara Luiza, Hellen Alessandra e Cícero, que mesmo com a distância nunca deixaram de estar presentes. Obrigada por me apoiarem em todas as fases desta jornada e por me lembrarem sempre de onde eu vim.

A Ana Maria, que me acolheu desde o primeiro instante em que cheguei a Sousa e fez da sua família a minha. Gratidão por me aguentar diariamente, nos dias em que eu estava insuportável e nos dias de festa, e por ser este porto seguro longe de casa. A Jeizom Abrantes, meu primeiro vizinho e colega de apartamento, que embarcou comigo nos projetos mais improváveis e insalubres, e que esteve ao meu lado em todas as dificuldades, sempre com amizade verdadeira, disposição e uma boa comida na mesa.

A todos os meus colegas da turma 2021.1, especialmente Matias Fernandes, Ana Beatriz, Ryandro, Kahena, Camilly e Basílio, que compartilharam comigo desafios, aprendizados e conquistas, tornando essa jornada mais leve, divertida e inesquecível. À Letícia Fernandes, que conquistou minha amizade de maneira tão natural, por dividir comigo seus conhecimentos na área clínica e por me acolher em todos os momentos em que precisei. À Mariana Melo, que me ensinou com dedicação a prática da patologia clínica e que, além de colega, cuidou de mim em cada momento de apreensão, permanecendo presente e amiga mesmo quando a distância entrou na nossa rotina. Às

amizades que chegaram no final do curso e ainda assim fizeram grande diferença, como Rebeka, Kailane, Letícia, Alana, Jane e tantos outros, por me devolverem um pouco de vida social e por se fazerem presentes mesmo no encerramento deste ciclo.

À toda equipe do laboratório de Parasitologia Veterinária, Imunologia e Doenças infectocontagiosas e Biologia Molecular do IFPB que no decorrer da jornada se tornaram minha família, Samira, Wanderson, Larissa, Victor, Felipe, Edna e demais colegas.

À minha banca, por todo apoio, cuidado e dedicação na construção deste trabalho. À professora Welitânia Silva, exemplo de profissional e educadora, pelo longo histórico de ensinamentos, incentivo e inspiração ao longo da minha formação. À professora Thaís Feitosa, pelos aprendizados transmitidos de forma tão leve e inspiradora, e por ter se tornado também uma grande amiga nesta caminhada. Ao professor e orientador Vinícius, que me acolheu desde 2022 não apenas como orientanda, mas como parte de sua família. Obrigada por cada conselho, cada oportunidade, cada puxão de orelha necessário e, principalmente, por acreditar na minha capacidade até nos momentos em que eu mesma duvidava. Seu cuidado, rigor científico e confiança foram fundamentais para meu crescimento pessoal e profissional. Sem você, eu não seria metade da pesquisadora que estou me tornando. Levarei comigo não apenas o conhecimento técnico que me ensinou, mas também o exemplo de ética, compromisso e amor pela ciência. Obrigada por ser minha inspiração como docente, pesquisador e amigo.

A todos os professores, à equipe pedagógica e aos profissionais terceirizados do IFPB, que ao longo desta jornada contribuíram para minha formação acadêmica e profissional, oferecendo conhecimento, suporte, oportunidades e inspiração. Cada um, à sua maneira, fez parte da construção da profissional que hoje me orgulho de ser.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para que eu chegasse até aqui, com uma explicação, uma carona, um café, ou uma palavra amiga, deixo meu reconhecimento sincero.

Finalizo com gratidão por cada passo desta trajetória que me fez crescer, aprender e me apaixonar ainda mais pela Medicina Veterinária. Muito obrigada!

RESUMO

A toxoplasmose, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, é uma zoonose amplamente distribuída, de grande relevância em saúde pública, especialmente entre indivíduos com maior exposição ao agente. O objetivo deste estudo foi avaliar a prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* em trabalhadores de abatedouros no Estado da Paraíba e os possíveis fatores associados à infecção por esse protozoário. Amostras de sangue foram coletadas de 170 trabalhadores de abatedouros nas cidades de Campina Grande, Itapororoca, Mamanguape, Patos, Santa Rita e Sapé do Estado, e um questionário epidemiológico foi aplicado aos participantes do estudo durante a coleta das amostras. As amostras de sangue foram identificadas, refrigeradas e enviadas para análise sorológica utilizando o teste de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). A prevalência de IgG anti-*T. gondii* entre os trabalhadores foi de 77,6% (132/170; IC 95%: $\pm 0,752$), com títulos variando de 1:16 a 1:8192. Os fatores associados e as possíveis consequências da infecção incluíram baixo nível de escolaridade: analfabetos (RP 1,512; IC 95% 1,083–2,111); educação fundamental (RP 1,46; IC 95% 1,092–1,953); e dificuldades para conceber filhos (RP 1,23, IC 95% 1,061–1,426). Concluiu-se que há alta prevalência para anticorpos anti-*T. gondii* entre trabalhadores de abatedouros na Paraíba, e que o ambiente de trabalho pode representar um maior risco, pois eles estão diretamente expostos a tecidos contaminados. A associação entre baixos níveis de escolaridade e soropositividade para *T. gondii* reforça a necessidade de medidas preventivas e educação em saúde no local de trabalho.

Palavras-chave: Exposição ocupacional. Doenças ocupacionais. Toxoplasmose. Zoonoses.

ABSTRACT

Toxoplasmosis, caused by the protozoan *Toxoplasma gondii*, is a widely distributed zoonosis of major public health relevance, particularly among individuals with increased exposure to the agent. This study aimed to evaluate the prevalence of anti-*T. gondii* antibodies among slaughterhouse workers in the State of Paraíba, Brazil, and to identify possible factors associated with infection by this protozoan. Blood samples were collected from 170 slaughterhouse workers in the municipalities of Campina Grande, Itapororoca, Mamanguape, Patos, Santa Rita, and Sapé, and an epidemiological questionnaire was administered to the study participants at the time of sample collection. Blood samples were identified, refrigerated, and sent for serological analysis using the Indirect Immunofluorescence Assay (IFA). The prevalence of anti-*T. gondii* IgG among workers was 77.6% (132/170; 95% CI: ± 0.752), with titers ranging from 1:16 to 1:8192. Factors associated with infection and its possible consequences included low educational level, illiterate individuals (PR 1.512; 95% CI 1.083–2.111), elementary education (PR 1.46; 95% CI 1.092–1.953), and difficulties in conceiving children (PR 1.23; 95% CI 1.061–1.426). It was concluded that there is a high prevalence of anti-*T. gondii* antibodies among slaughterhouse workers in Paraíba, and that the work environment may represent an increased risk due to direct exposure to contaminated tissues. The association between low educational levels and *T. gondii* seropositivity highlights the need for preventive measures and health education in the workplace.

Keywords: Occupational exposure. Occupational diseases. Toxoplasmosis. Zoonoses.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização geográfica dos municípios cujos abatedouros foram visitados no Estado da Paraíba, Brasil.....	19
Figura 2 – Titulação de anticorpos anti- <i>T. gondii</i> pelo teste de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) em funcionários de abatedouros do Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Número de trabalhadores de abatedouros dos quais foram coletadas amostras de sangue e percentuais de soropositividade para anticorpos anti- <i>T. gondii</i> por município do estado da Paraíba, Brasil.....	22
Tabela 2– Análise univariada das variáveis significativas ($p \leq 0,2$) pelo teste qui-quadrado de Pearson, selecionadas para análise multivariada dos fatores associados à infecção por <i>T. gondii</i> em trabalhadores de abatedouros do Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil...	23
Tabela 3– Análise univariada de variáveis com valores de $p \leq 0,2$ pelo teste qui-quadrado de Pearson, selecionadas para análise multivariada de fatores associados a títulos de anticorpos ≥ 512 de anti- <i>T. gondii</i> em indivíduos soropositivos no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

DAPI – 4',6-diamidino-2-fenilindol

EPI – Equipamento de Proteção Individual

HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC 95% – Intervalo de Confiança de 95%

IgG – Imunoglobulina G

PBS – Phosphate Buffered Saline (Tampão Fosfato Salino)

RIFI – Reação de Imunofluorescência Indireta

RP – Razão de Prevalência

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

T. gondii – *Toxoplasma gondii*

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

% – Percentual

< – Menor que

≤ – Menor ou igual a

– Maior que

≥ – Maior ou igual a

± – Desvio / margem de erro

°C – Grau Celsius

d – Erro absoluto da amostragem

mL – Mililitro

n – Número de indivíduos amostrados

p – Nível de significância estatística (p-valor)

Z – Valor crítico da distribuição normal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 Etiologia da toxoplasmose	14
2.2 Ciclo biológico de <i>Toxoplasma gondii</i>	15
2.3 Diagnóstico da toxoplasmose	15
2.4 Toxoplasmose como zoonose ocupacional e impactos na Saúde Pública.....	16
2.5 Medidas de prevenção contra a toxoplasmose	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Comitê de Ética	18
3.2 Local do estudo e amostragem.....	19
3.3 Análise sorológica.....	20
3.4 Questionário epidemiológico.....	20
3.5 Análise estatística	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5 CONCLUSÃO.....	25
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1 INTRODUÇÃO

Toxoplasma gondii é um protozoário intracelular obrigatório que tem como hospedeiros definitivos os felinos, responsáveis por excretar oocistos no ambiente. É causador da toxoplasmose, uma enfermidade zoonótica cosmopolita (Dubey, 2022). Em humanos, a infecção ocorre através da ingestão de cistos presentes em tecidos de origem animal mal cozidos, bem como a ingestão de água e alimentos, principalmente vegetais, contaminados com oocistos esporulados (Dubey, 2010).

A toxoplasmose se manifesta como uma infecção leve e inespecífica ou assintomática em hospedeiros imunocompetentes. Em indivíduos imunossuprimidos, como pacientes com o vírus da imunodeficiência humana (HIV), pacientes oncológicos e receptores de transplantes de órgãos, a apresentação mais comum é a neuropática, resultado da reativação de uma infecção latente (Basavaraju et al., 2016; Dupont et al., 2021). Já em mulheres gestantes, pode haver transmissão vertical, pela via transplacentária, comumente ocasionando má formação fetal como hidrocefalia, microcefalia, perda de visão e convulsões ou aborto no terço final de gestação (Souza et al., 2023).

A população é afetada de forma desigual por *T. gondii*, de acordo com as condições sanitárias de cada região e educação dos indivíduos para a profilaxia de doenças (Coelho et al., 2024). A toxoplasmose é uma enfermidade zoonótica negligenciada que apresenta um risco ocupacional significativo (Hejazi et al., 2023; Mohammed et al., 2024). A prevalência global de *T. gondii* em humanos foi de 31% demonstrando que as maiores prevalências ocorreram na Austrália, América do Sul, com destaque para o Brasil e Gana e África (Sengupta et al., 2025).

No Brasil, estudos realizados em seres humanos observaram a prevalência de 50,4% (172/341) em residentes da ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco; 41,8% (421/1.007) em gestantes na região metropolitana de Goiânia, Goiás; e 20,9% (29/139) em gestantes em Campina Grande, Paraíba (Silveira et al., 2020; Carvalho et al., 2021; Ferreira et al., 2020). Em animais destinados ao consumo humano no estado da Paraíba, as prevalências encontradas foram de 19,5% (37/190) em suínos, 41,4% (144/348) em bovinos, 21,4% (49/229) em ovinos, 30,7% (63/205) em caprinos e 16,28% (28/172) em aves (Feitosa et al., 2014; Daguer, 2004; Silva et al., 2021; Batista et al., 2022 e Nunes et al., 2022).

Os trabalhadores que lidam diretamente com animais, como funcionários de abatedouros, são considerados grupos de risco para *T. gondii*, apresentando altas taxas de infecção e isso é atrelado ao seu contato regular com carne crua, à negligência de boas práticas de fabricação e segurança do trabalho. Além disso, a infraestrutura inadequada para manipulação dos produtos de origem animal pode predispor a infecção pelo parasito (Marra et al., 2017; Marzoque et al., 2021). Estudos que evidenciem a prevalência de *T. gondii* nessa população são extremamente importantes para entender sua situação epidemiológica atual e revelar os fatores de risco associados a infecção por esse parasito para contribuir com controle e estratégias de prevenção (Aguirre et al., 2019). Portanto, objetivou-se avaliar a prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* e os fatores de riscos associados a esta infecção em funcionários de abatedouros no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Etiologia da toxoplasmose

Toxoplasma gondii é um protozoário intracelular obrigatório pertencente ao Filo Apicomplexa, caracterizado pela presença de um complexo apical responsável pela penetração nas células hospedeiras. Taxonomicamente, integra a Classe Sporozoa, Subclasse Coccidia, Ordem Eucoccidiorida, Família Sarcocystidae, Subfamília Toxoplasmatinae (Dubey et al., 2010; Blume & Seeber, 2018). Este protozoário infecta vários hospedeiros e ocasionalmente pode causar doenças graves em animais vertebrados, como aves e mamíferos, incluindo os seres humanos. Apresenta três formas evolutivas: taquizoítos, bradizoítos e esporozoítas, cada uma com funções biológicas distintas (Dubey; Lindsay; Speer, 1998; Galeh et al., 2023; Nayeri et al., 2024)

Os felídeos assumem o papel de hospedeiros definitivos, sendo os únicos capazes de suportar a fase de reprodução sexuada do parasito (Dubey, 2010). Enquanto, os animais homeotérmicos, incluindo o ser humano, atuam como hospedeiros intermediários, nos quais ocorre apenas a reprodução assexuada, com formação de cistos teciduais contendo bradizoítos (Robert-Gangneux; Dardé, 2012). Esses hospedeiros intermediários desempenham papel crucial na cadeia epidemiológica, pois constituem fonte de infecção para humanos e animais carnívoros, especialmente pela ingestão de carne crua ou malcozida contendo cistos viáveis (Dubey, 2010).

2.2 Ciclo biológico de *Toxoplasma gondii*

Toxoplasma gondii apresenta ciclo de vida heteroxeno e complexo, envolvendo etapas sexuadas e assexuadas que se distribuem entre hospedeiros definitivos e intermediários. Os felídeos constituem os únicos hospedeiros definitivos, pois apenas neles ocorre a gamogonia e a esporogonia no epitélio intestinal, culminando na formação e eliminação de oocistos não esporulados pelas fezes (Dubey; Lindsay; Speer, 1998). Após esporulação no ambiente, esses oocistos tornam-se altamente resistentes e mantêm a infectividade por períodos prolongados, configurando-se como uma das principais fontes de contaminação ambiental (Desmonts et al., 1981; Farhab et al., 2025; Silva et al., 2025).

Em hospedeiros intermediários este protozoário desenvolve exclusivamente a fase assexuada, caracterizada inicialmente pela multiplicação rápida dos taquizoítos, com elevada capacidade de disseminação sistêmica. Na sequência, ocorre a conversão para bradizoítos, os quais permanecem encistados em tecidos de alta atividade metabólica, especialmente musculoesquelético e nervoso, podendo persistir de forma latente por toda a vida do hospedeiro (Dubey, 2010). A manutenção desses cistos teciduais representa o principal mecanismo de perpetuação do parasito na cadeia epidemiológica, uma vez que sua ingestão por predadores ou carniceiros garante a continuidade do ciclo (Dubey, Lindsay, Speer, 1998).

A infecção pode ser estabelecida por três formas evolutivas infectantes: taquizoítos, bradizoítos contidos em cistos teciduais e esporozoítos presentes em oocistos esporulados (Mayoral et al., 2020). A ingestão de carnes cruas ou insuficientemente cozidas provenientes de animais infectados constitui uma via de transmissão relevante para humanos e animais carnívoros. Paralelamente, a contaminação fecal-oral por oocistos presentes na água, no solo ou em alimentos é epidemiologicamente expressiva, sobretudo em condições de manejo sanitário deficiente (Freppel et al., 2018; Arranz-Solís et al., 2023).

2.3 Diagnóstico da toxoplasmose

O diagnóstico da toxoplasmose pode ser realizado por métodos diretos e indiretos, que variam em complexidade e aplicabilidade. Os métodos diretos visam identificar o

parasito ou seu material genético por meio de isolamento, histopatologia, imunohistoquímica ou PCR, sendo úteis principalmente em fases agudas, embora apresentem maior custo e limitações de sensibilidade em infecções crônicas (Pinto-Ferreira et al., 2020; Saki, et al., 2020; Vilela et al., 2023). Enquanto, os métodos sorológicos são amplamente utilizados em estudos epidemiológicos por detectarem anticorpos específicos produzidos após exposição ao *T. gondii*, permitindo avaliar prevalência e dinâmica imunológica em populações humanas e animais (Gharavi et al., 2011).

Entre os métodos sorológicos, a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) destaca-se pela elevada sensibilidade e especificidade na detecção de anticorpos IgG. A técnica baseia-se na ligação de anticorpos do soro a antígenos fixados em lâminas e posterior visualização da fluorescência mediante anticorpo conjugado a fluorocromo (Minho et al., 2004; Rodrigues et al., 2009). A RIFI possibilita a determinação de títulos, sendo amplamente empregada em estudos que avaliam a exposição prévia ao parasito, inclusive em grupos ocupacionalmente expostos. A interpretação depende do ponto de corte estabelecido, podendo títulos baixos indicar infecção antiga e títulos mais elevados refletirem contato recente, enquanto a diferenciação entre fase aguda e crônica pode requerer testes complementares (Liu et al., 2015; Ramos et al., 2021; Huertas-López et al., 2024).

2.4 Toxoplasmose como zoonose ocupacional e impactos na Saúde Pública

A toxoplasmose é reconhecida como uma zoonose de alta relevância ocupacional, sobretudo em atividades que envolvem manipulação de animais e de produtos de origem animal (Sibley et al., 2009). Trabalhadores de abatedouros, frigoríficos e unidades de processamento de carne constituem um grupo especialmente exposto, uma vez que o contato frequente com vísceras, fluidos orgânicos e tecidos crus de animais potencialmente infectados aumenta a probabilidade de aquisição do *T. gondii* durante as rotinas laborais (Almeida et al., 2022; Hejazi et al., 2023; Mohammed et al., 2024).

No ambiente de abate, instrumentos perfurocortantes utilizados em etapas como sangria, evisceração e desossa favorecem a ocorrência de microlesões cutâneas, configurando portas de entrada para o parasito quando ocorre contato direto com tecidos contaminados (Rossi et al., 2014). A insuficiência no uso de equipamentos de proteção individual, aliada à necessidade de agilidade operacional, potencializa a exposição

ocupacional (Vourc'h et al., 2022; Mhlongo et al., 2025). Em algumas regiões brasileiras, como na Paraíba, ainda são observadas condições sanitárias inadequadas, ausência de água encanada, higienização deficiente e descarte incorreto de resíduos, que elevam tanto o risco individual quanto o risco ambiental de disseminação do agente (Marra et al., 2017). A falta de capacitação contínua e o baixo nível de conhecimento sobre as vias de transmissão também contribuem para a subestimação do risco (Habib; Alshehhi, 2021; Mohammed et al., 2023).

A alta prevalência global da toxoplasmose e seu potencial de causar agravos graves à saúde reforçam sua importância em saúde pública, sobretudo entre gestantes e crianças (Varella et al., 2009). A transmissão vertical pode ocorrer durante a infecção primária na gestação ou pela reativação de infecção latente, sendo mais severa quando a infecção acontece no primeiro trimestre, período de maior vulnerabilidade fetal (McAuley, 2014; Almeida et al., 2025). Repercussões como lesões oculares, danos neurológicos e atraso no desenvolvimento podem se manifestar precocemente ou de forma tardia, mesmo em recém-nascidos inicialmente assintomáticos (Dubey, 1996; Silva et al., 2021). Em indivíduos imunocomprometidos, a reativação de cistos teciduais pode desencadear encefalite toxoplásmica, caracterizada por lesões cerebrais multifocais e alta morbimortalidade (Wang et al., 2017).

Além das repercussões clínicas individuais, a toxoplasmose gera impacto coletivo significativo, principalmente em regiões com deficiências estruturais na vigilância epidemiológica e no controle sanitário (Yu et al., 2023). A manutenção do parasito no ambiente é favorecida pela contaminação de água, solo e alimentos, associada à convivência estreita com animais domésticos e de produção, o que dificulta as medidas de intervenção e amplifica a circulação do agente (Dubey, 2021; Fernandes et al., 2024). Nesse contexto, os custos com assistência especializada, somados às sequelas permanentes resultantes de infecção congênita, reforçam a necessidade de monitoramento constante e estratégias preventivas direcionadas aos grupos mais vulneráveis, como trabalhadores de abatedouros e gestantes (Brasil, 2020; Melo et al., 2024).

2.5 Medidas de prevenção contra a toxoplasmose

As medidas preventivas voltadas à toxoplasmose como zoonose ocupacional concentram-se na ruptura dos mecanismos de exposição direta aos tecidos e fluidos biológicos potencialmente contaminados por *T. gondii*. Em ambientes de abate e processamento de produtos de origem animal, instrumentos perfurocortantes,

manipulação de vísceras e contato frequente com musculatura crua configuram fatores críticos de risco (Rossi et al., 2014). Dessa forma, o uso tecnicamente adequado de barreiras físicas, como luvas de proteção, aventais impermeáveis e equipamentos de resistência mecânica, associado a protocolos estruturados de higiene das superfícies e descarte de resíduos biológicos, constitui elemento central na mitigação da transmissão ocupacional do parasito (Rossi et al., 2014; Elelu et al., 2019). A efetividade dessas estratégias depende não apenas da disponibilidade dos insumos, mas também da padronização das rotinas de biossegurança e do cumprimento das normas que regulam o manuseio de materiais biológicos em frigoríficos e abatedouros (Marra et al., 2017; Mhlongo et al., 2025).

Paralelamente, medidas preventivas direcionadas ao ambiente laboral são essenciais para reduzir a contaminação conjuntural e a exposição continuada dos trabalhadores. A presença de felinos nos arredores de instalações de abate, aliada ao manejo inadequado de resíduos e à precariedade sanitária, favorece a deposição e persistência de oocistos no solo e na água, ampliando o risco de infecção entre indivíduos que atuam diretamente com animais de produção (Aguirre et al., 2019; Dubey, 2021). A implementação de ações estruturais, como controle de roedores e restrição do acesso de gatos às áreas de armazenamento de ração e descarte de subprodutos, integra o conjunto de estratégias reconhecidas na literatura como fundamentais para reduzir a circulação ambiental do parasito em unidades de processamento (Fernandes et al., 2024; Mohammed et al., 2024). Nesse contexto, iniciativas educacionais voltadas aos trabalhadores, abordando vias de transmissão e riscos específicos das atividades desempenhadas, têm sido destacadas como determinantes para a consolidação de práticas ocupacionais mais seguras (Habib & Hojeij, 2014; Vourc'h et al., 2022).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Comitê de Ética

O experimento conduzido neste estudo foi aprovado e conduzido seguindo as recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, sob o número de aprovação: 4.789.186.

3.2 Local do estudo e amostragem

A pesquisa consistiu em um estudo observacional transversal realizado no período de dezembro de 2021 a fevereiro de 2022 em frigoríficos públicos e privados localizados no Estado da Paraíba, Brasil (Figura 1).

Figura 1 – Localização geográfica dos municípios cujos abatedouros foram visitados no Estado da Paraíba, Brasil.



O tamanho da amostra para participantes humanos foi determinado usando amostragem aleatória simples, aplicando a seguinte fórmula:

$$N = \frac{Z^2 \cdot p (1 - p)}{d^2}$$

N = número de indivíduos amostrados;

Z = valor da distribuição normal para o nível de confiança de 95%;

p = prevalência esperada de 84% (Cook et al., 2021);

d = erro absoluto de 5%.

A amostra mínima necessária era de 165 pessoas, mas um total de 170 amostras de sangue humano foram coletadas, e como a participação no estudo era voluntária, o número de participantes variou por abatedouro. Pessoas de ambos os sexos, com idade entre 18 e 65 anos e que trabalham diretamente no abate e processamento de produtos de origem animal no local avaliado puderam participar da pesquisa. Apenas mulheres gestantes foram excluídas. Um volume de 4 mL de sangue foi coletado por punção de

veia cefálica a vácuo em tubos sem anticoagulantes para obtenção do soro e por profissionais da saúde (enfermeiros, médicos e biomédicos). Os participantes responderam a um questionário epidemiológico, aplicado por apenas um pesquisador previamente treinado, sobre hábitos alimentares, higiene, sanidade, rotina de trabalho e contato com animais.

3.3 Análise sorológica

As amostras foram analisadas pelo teste de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Para detectar anticorpos IgG anti-*T. gondii*, seguindo a técnica adaptada de Camargo (1974), taquizoítos da cepa ME-49 foram utilizados como antígenos fixados em lâminas, com ponto de corte ≥ 16 (Dubey, 2010). Foi utilizado um anti-IgG humano conjugado ao isotiocianato de fluoresceína (molécula inteira; Sigma, St. Louis, MO, EUA). Controles positivos e negativos foram utilizados em todas as reações. A positividade foi confirmada quando os taquizoítos apresentaram fluorescência periférica total e, em seguida, as amostras positivas foram submetidas a diluições sequenciais de 2 vezes até a negatificação, de acordo com Sousa et al., (2022).

3.4 Questionário epidemiológico

Os dados obtidos no questionário epidemiológico foram registrados em uma planilha, e foi realizada uma análise para examinar a associação entre a variável dependente, resultado do teste de *T. gondii* (negativo ou positivo) e diversas variáveis independentes com suas respectivas categorias. Essas variáveis incluíram: sexo (feminino/masculino), tipo de abatedouro (público/privado), nível de escolaridade (analfabeto/ensino fundamental/ensino médio/ensino superior), tempo de trabalho na atividade (até 7 anos/entre 8 e 25 anos/mais de 25 anos), contato com outros animais (sim/não), consumo de leite cru ou malpassado (sim/não), conhecimento sobre *T. gondii* (sim/não), presença de dor nas articulações (sim/não), ocorrência de febre recorrente (sim/não), ingestão de carne malpassada (sim/não), contato com fetos de outras espécies (sim/não), presença de comorbidades (sim/não), dificuldades em conceber filhos (sim/não - referiu-se a qualquer problema de saúde reprodutiva autorrelatado pelo participante, incluindo aborto espontâneo, infertilidade e irregularidades no ciclo menstrual. Essa definição foi fornecida aos entrevistadores durante o treinamento para garantir

consistência na interpretação), frequência de cortes no trabalho (frequente/infrequente), uso de equipamento de proteção individual (sim/não) e contato com outros animais (sim/não).

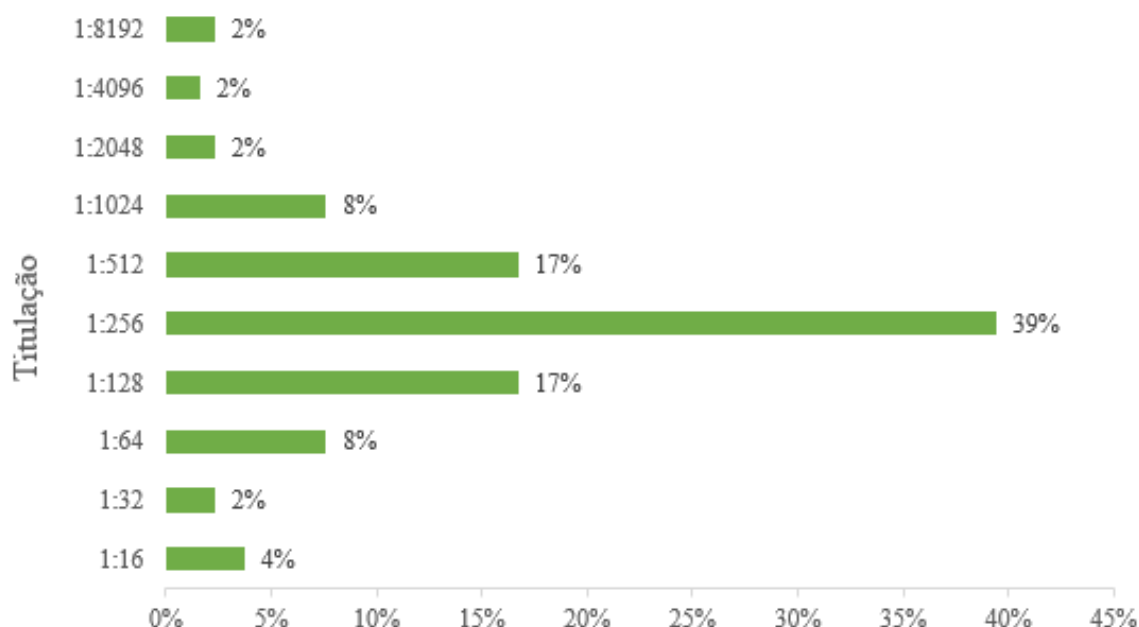
3.5 Análise estatística

Os dados foram organizados em planilha eletrônica. Em seguida, as variáveis independentes, resultado do teste (positivo; negativo) e título de anticorpos (≤ 256 ; > 256), foram cruzadas com as variáveis dependentes do questionário epidemiológico para verificar associações por meio do teste qui-quadrado de Pearson ($p \leq 0,2$). As variáveis que apresentaram associação significativa foram selecionadas para compor um modelo multivariado, aplicando-se regressão de Poisson com estimador robusto ($p \leq 0,05$). O ajuste do modelo foi verificado por meio do teste Omnibus ($p > 0,05$). As análises foram conduzidas no SPSS para Windows.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prevalência de anticorpos IgG anti-*T. gondii* encontrada entre os trabalhadores de abatedouros do Estado da Paraíba foi de 77,6% (132/170; IC 95% $\pm 0,752$), com títulos variando de 1:16 a 1:8192 (Figura 2). Essa elevada soropositividade indica ampla exposição desses profissionais ao parasito e reforça a importância ocupacional da toxoplasmose nesse grupo. Não foi observada diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na positividade entre os municípios avaliados, o que sugere um padrão de exposição semelhante em toda a área estudada (Tabela 1).

286 Figura 2 – Titulação de anticorpos anti-*T. gondii* em amostras positivas pelo teste de
 287 Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) em funcionários de abatedouros do Estado
 288 da Paraíba, Nordeste do Brasil.



289

290

291 Tabela 1– Número de trabalhadores de abatedouros dos quais foram coletadas amostras
 292 de sangue e percentuais de soropositividade para anticorpos anti-*T. gondii* por município
 293 do estado da Paraíba, Brasil.

Município	Total	Positivo (%)
Campina Grande	27	17 (62,9)
Itapororoca	15	11 (73,3)
Mamanguape	24	21 (87,5)
Patos	49	34 (69,3)
Santa Rita	30	27 (90)
Sapé	25	22 (88)
Total	170	132 (77,6)

294

295 As variáveis que apresentaram significância para soropositividade de IgG para *T.*
 296 *gondii* em trabalhadores de abatedouro foram nível de escolaridade, contato com fetos de
 297 outras espécies, dificuldade para conceber filhos, contato com gatos e presença de
 298 comorbidades. Posteriormente, essas variáveis foram incluídas na análise multivariada,
 299 onde os fatores de risco associadas a infecção por *T. gondii* em trabalhadores de
 300 abatedouros foram nível de escolaridade (analfabetos e ensino fundamental) e dificuldade
 301 para engravidar (Tabela 2).

302

303 Tabela 2– Análise univariada das variáveis significativas ($p \leq 0,2$) pelo teste qui-quadrado
 304 de Pearson, selecionadas para análise multivariada dos fatores associados à infecção por
 305 *T. gondii* em trabalhadores de abatedouros do Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

Variável	Categoria	Análise univariada				Análise multivariada		
		Total de indivíduos	Total de reagentes	%	P	Razão de prevalência	Intervalo de confiança	P
Educação	Analfabeto	17	15	88,2	0,002	1,512	[1,083-2,111]	0,01
	Básico	105	89	84,8				
	Ensino médio	37	21	56,8				
	Superior	11	7	63,6				
Contato com fetos de outras espécies	Não	146	110	75,3	0,07	1,23	[1,061-1,426]	0,006
	Sim	24	22	91,7				
Dificuldade para engravidar	Não	146	110	75,3	0,07	1,23	[1,061-1,426]	0,006
	Sim	24	22	91,7				
Contato com gatos	Não	96	70	72,9	0,09	1,23	[1,061-1,426]	0,006
	Sim	74	62	83,8				
Presença de comorbidades	Não	112	82	73,2	0,05	1,23	[1,061-1,426]	0,006
	Sim	58	50	86,2				

306

307 Ao analisar a associação entre altos títulos de anticorpos (≥ 512) em indivíduos
 308 soropositivos para *T. gondii*, as variáveis nível de escolaridade, consumo de carne
 309 malpassada, contato com fetos de animais e dificuldades para engravidar foram
 310 selecionadas para análise multivariada. A regressão de Poisson demonstrou que apenas
 311 as dificuldades para conceber filhos foram um fator associado a altos títulos de anticorpos
 312 anti-*T. gondii* (Tabela 3).

313

314

315

316

317

318

319 Tabela 3 – Análise univariada de variáveis com valores de $p \leq 0,2$ pelo teste qui-quadrado
 320 de Pearson, selecionadas para análise multivariada de fatores associados a títulos de
 321 anticorpos ≥ 512 de anti-*T. gondii* em indivíduos soropositivos no Estado da Paraíba,
 322 Nordeste do Brasil.

323

Variável	Categoria	Análise univariada				Análise multivariada		
		Total de indivíduos	Titulação < 512	%	p	Razão de prevalência	Intervalo de confiança	p
Educação	Analfabeto	15	7	46,7	0,07			
	Básico	87	23	26,4				
	Ensino médio	22	5	22,7				
	Superior	8	5	62,5				
Consumo de carne malpassada	Não	87	21	24,1	0,03			
	Sim	45	19	42,2				
Contato com fetos de outras espécies	Não	110	30	27,3	0,09			
	Sim	22	10	45,5				
Dificuldade para ter filhos	Não	109	25	22,9	<0,001	2,115	[1,216-3,680]	0,008
	Sim	23	16	65,2				

324 Regressão de Poisson com estimador robusto $p \leq 0,05$. Teste omnibus $p > 0,05$.

325 Significância de $p \leq 0,2$.

326

327 A prevalência observada em trabalhadores de abatedouros foi superior à relatada
328 em outras regiões do Brasil, como no estado do Paraná, onde estudos registraram 67,2%
329 (Daguer et al., 2004) e 59,5% (Dias et al., 2005). Por outro lado, valores semelhantes
330 foram encontrados em outras partes do mundo, como no Quênia, onde Cook et al. (2021)
331 verificaram 84% de positividade entre trabalhadores de abatedouros. Esses achados
332 reforçam o papel da exposição ocupacional como fator de risco relevante para a
333 toxoplasmose.

334 A alta soroprevalência observada pode estar associada às condições precárias de
335 infraestrutura e higiene presentes nos abatedouros, uma vez que deficiências estruturais,
336 como telhados, pisos e paredes inadequados, dificultam a correta higienização dos
337 ambientes e aumentam o risco à saúde humana. Além disso, a negligência em relação à
338 higiene pessoal dos trabalhadores e à capacitação em boas práticas de segurança alimentar
339 favorece a disseminação de patógenos, podendo resultar em surtos de doenças
340 transmitidas por alimentos e em impactos negativos tanto à saúde ocupacional quanto ao
341 mercado de produtos de origem animal (Morais et al., 2017; Cook et al., 2021; Alhaji e
342 Baiwa, 2015).

343 A principal via de transmissão ocorre pela ingestão de cistos teciduais presentes
344 nos músculos de animais infectados. Entretanto, trabalhadores de abatedouros também
345 estão expostos por contato direto com sangue e tecidos durante o abate e manipulação de
346 vísceras, podendo ocorrer inoculação acidental (Teshome e Addis, 2019). Embora os

cistos sejam menos resistentes que os oocistos, permanecem infectantes em carcaças refrigeradas (1–4 °C) por até três semanas (Marín-García et al., 2022).

A baixa escolaridade mostrou-se um importante fator associado à infecção, resultado que pode estar relacionado à falta de conhecimento sobre práticas de prevenção e biossegurança. No Nordeste, região onde a taxa de analfabetismo é a mais alta do país (14,2%) (IBGE, 2022), a limitação de acesso à educação impacta diretamente a adoção de medidas sanitárias. Estudos prévios também associaram a baixa escolaridade a maiores taxas de infecção por *T. gondii* (Ekanem et al., 2018). Indivíduos com pouca instrução tendem a ingressar em atividades laborais com condições precárias e sem treinamento adequado, o que os torna mais vulneráveis a doenças ocupacionais (Oliveira e Boere, 2021). Além disso, a falta de conhecimento sobre o uso correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) aumenta o risco de acidentes e infecções por patógenos, incluindo *T. gondii* (Amiri et al., 2024).

A infecção por *T. gondii* também tem implicações reprodutivas importantes. O presente estudo identificou dificuldades em conceber filhos como fator associado à infecção e aos altos títulos de anticorpos. A placenta humana é suscetível à invasão pelo parasito, que pode infectar células decíduais e trofoblásticas (Megli e Coyne, 2022), resultando em desfechos gestacionais adversos. Em homens, infecções latentes têm sido associadas à redução na motilidade e contagem espermática (Hlaváčová et al., 2021). Assim, a associação observada neste trabalho reforça os efeitos potenciais da toxoplasmose sobre a fertilidade. Contudo, deve-se considerar que os dados referentes à dificuldade de concepção foram autorreferidos, podendo estar sujeitos a viés de memória ou interpretação, mesmo com a padronização aplicada durante as entrevistas.

Os altos títulos de anticorpos observados em parte dos participantes podem estar relacionados a infecção latente, na qual o sistema imunológico controla a replicação do parasita, mantendo títulos elevados (Smith et al., 2021). Outra possibilidade é a variabilidade individual da resposta imune, influenciada por fatores genéticos e pelo estado geral de saúde, o que pode resultar em níveis elevados de anticorpos mesmo na ausência de infecção ativa ou, em casos específicos, indicar reativação parasitária (Khairullah et al., 2024).

5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que houve uma alta prevalência de infecções por *T. gondii* entre trabalhadores de abatedouros no Estado da Paraíba. Baixos níveis de escolaridade, analfabetismo e dificuldades para conceber filhos podem ser fatores associados à infecção. Esses achados reforçam a potencial relevância ocupacional da exposição a *T. gondii*, incluindo a educação em saúde sobre a transmissão da infecção e práticas de segurança. Além disso, o desenvolvimento de um sistema de vigilância robusto para monitorar e controlar a toxoplasmose em humanos é crucial.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, A. A. et al. The one health approach to toxoplasmosis: epidemiology, control, and prevention strategies. *EcoHealth*, v. 16, n. 2, p. 378–390, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10393-019-01405-7>.
- ALHAJI, N. B.; BAIWA, M. Factors affecting workers' delivery of good hygienic and sanitary operations in slaughterhouses in North-Central Nigeria. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*, v. 13, n. 1, p. 29–37, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4314/sokjvs.v13i1.5>.
- ALMEIDA, D. et al. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in individuals occupationally exposed to livestock in Portugal. *Pathogens*, v. 11, n. 5, p. 603, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens11050603>.
- ALMEIDA, R. R.; CAMPOS, G. B.; CASTRO, A. M. Congenital toxoplasmosis in infants from chronically infected mothers: report of two cases. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 43, p. e2024120, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2025/43/2024120>.
- AMIRI, Z. et al. Seroprevalence and risk factors associated with toxoplasmosis and hydatidosis among butchers in Tabriz city, northwestern Iran: a case-control study. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, v. 19, p. 29, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12995-024-00427-4>.
- BASAVARAJU, A. Toxoplasmosis in HIV infection: an overview. *Tropical Parasitology*, v. 6, p. 129–135, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4103/2229-5070.190817>.
- BATISTA, S. P. et al. Prevalence and isolation of *Toxoplasma gondii* in goats slaughtered for human consumption in the semi-arid of Northeastern Brazil. *Parasitology International*, v. 86, p. 102457, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parint.2021.102457>.
- Batra, M. et al. Deciphering cell cycle organization of *Toxoplasma* endodyogeny. *mBio*, v. 16, n. 8, e0111925, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1128/mbio.01119-25>.

- 416 BLUME, M.; SEEGER, F. Metabolic interactions between *Toxoplasma gondii* and its
 417 host. *F1000Research*, v. 7, p. 1719, 2018. DOI:
 418 <https://doi.org/10.12688/f1000research.16021.1>.
- 419 BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no
 420 SUS – CONITEC. *Triagem neonatal para toxoplasmose congênita*. Brasília: Ministério
 421 da Saúde, 2020. Disponível em: [https://www.gov.br/conitec/pt-](https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/en2020/20200915_report516_newbor-screening_congenitaltoxoplasmosis.pdf)
 422 [br/midias/consultas/relatorios/en2020/20200915_report516_newbor-](https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/en2020/20200915_report516_newbor-screening_congenitaltoxoplasmosis.pdf)
 423 [screening_congenitaltoxoplasmosis.pdf](https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/en2020/20200915_report516_newbor-screening_congenitaltoxoplasmosis.pdf). Acesso em: 7 dez. 2025.
- 424 CAMARGO, M. E. Introduction to immunofluorescence techniques. *Revista Brasileira*
 425 *de Patologia Clínica*, v. 10, p. 143–171, 1974.
- 426 COELHO, D. R. et al. Knowledge gaps and educational opportunities in congenital
 427 toxoplasmosis: a narrative review of Brazilian and global perspectives. *Tropical*
 428 *Medicine and Infectious Disease*, v. 9, p. 137, 2024. DOI:
 429 <https://doi.org/10.3390/tropicalmed9060137>.
- 430 COOK, E. A. J. et al. Prevalence and risk factors for exposure to *Toxoplasma gondii* in
 431 slaughterhouse workers in Western Kenya. *BMC Infectious Diseases*, v. 21, p. 944,
 432 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06658-8>.
- 433 DAGUER, H. et al. Seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in cattle and
 434 slaughterhouse workers from the microregion of Pato Branco, Paraná, Brazil. *Ciência*
 435 *Rural*, v. 34, p. 1133–1137, 2004. DOI: [https://doi.org/10.1590/S0103-](https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000400026)
 436 [84782004000400026](https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000400026).
- 437 DESMONTS, G. et al. Immunoglobulin M-immunosorbent agglutination assay for
 438 diagnosis of infectious diseases: diagnosis of acute congenital and acquired toxoplasma
 439 infections. *Journal of Clinical Microbiology*, 1981.
- 440 DIAS, R. A. et al. *Toxoplasma gondii* in fresh pork sausage and seroprevalence in
 441 butchers from factories in Londrina, Paraná State, Brazil. *Revista do Instituto de*
 442 *Medicina Tropical de São Paulo*, v. 47, n. 4, p. 185–189, 2005. DOI:
 443 <https://doi.org/10.1590/s0036-46652005000400002>.
- 444 DUBEY, J. P. *Toxoplasmosis of animals and humans*. 3. ed. Boca Raton: CRC Press,
 445 2021. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003199373>.
- 446 DUBEY, J. P. Toxoplasmosis of animals and humans. *Parasites & Vectors*, v. 3, p. 112,
 447 2010. DOI: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-3-112>.
- 448 DUBEY, J. P. et al. Structures of *Toxoplasma gondii* tachyzoites, bradyzoites, and
 449 sporozoites. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 11, n. 2, p. 267–299, 1998. DOI:
 450 <https://doi.org/10.1128/CMR.11.2.267>.
- 451 DUBEY, J. P. Outbreaks of clinical toxoplasmosis in humans. *Parasites & Vectors*, v.
 452 14, p. 263, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04769-4>.

- 453 DUPONT, D. et al. Serology for toxoplasma in immunocompromised patients: still
454 useful? *Trends in Parasitology*, v. 37, p. 205–213, 2021. DOI:
455 <https://doi.org/10.1016/j.pt.2020.09.006>.
- 456 EKANEM, U. S. et al. Seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* IgG antibody and risk
457 factors among abattoir workers. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, v. 21, p. 1662–
458 1669, 2018. DOI: https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_44_18.
- 459 ELELU, N. et al. Neglected zoonotic diseases in Nigeria: role of the public health
460 veterinarian. *Pan African Medical Journal*, v. 32, p. 36, 2019. DOI:
461 <https://doi.org/10.11604/pamj.2019.32.36.15659>.
- 462 FARHAB, M. et al. Revisão da toxoplasmose: o que ainda precisamos fazer. *Veterinary*
463 *Sciences*, v. 12, p. 772, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/vetsci12080772>.
- 464 FERNANDES, F.; SAMOEL, G. V. A.; GUERRA, R. R. Five years of the biggest
465 outbreak of human toxoplasmosis in Santa Maria, Brazil: a review. *Parasitology*
466 *Research*, v. 123, p. 76, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-023-08073-1>.
- 467 FREPPEL, W. et al. Structure, composition, and roles of the *Toxoplasma gondii* oocyst
468 and sporocyst walls. *Cell Surface*, v. 5, p. 100016, 2018. DOI:
469 <https://doi.org/10.1016/j.tcs.2018.100016>.
- 470 GHARAVI, M. et al. Detection of IgM and IgG anti-Toxoplasma in renal transplant
471 recipients. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, v. 105, p. 367–371, 2011.
- 472 GOMES, M. B. et al. Congenital toxoplasmosis: evaluation of serological methods for
473 detection of IgM and IgA. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 104, p. 434–440,
474 2009.
- 475 HABIB, R. R.; HOJEIJ, S.; ELZEIN, K. Gender in occupational health research of
476 farmworkers: a systematic review. *American Journal of Industrial Medicine*, v. 57, p.
477 1344–1367, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajim.22375>.
- 478 HEJAZI, S. H. et al. Seroprevalence of Toxoplasma infection in individuals
479 occupationally exposed. *Veterinary Medicine and Science*, v. 9, p. 2642–2647, 2023.
480 DOI: <https://doi.org/10.1002/vms3.1255>.
- 481 HILL, D.; DUBEY, J. P. Immunodiagnosis of toxoplasmosis. *Clinical and Vaccine*
482 *Immunology*, v. 21, p. 845–855, 2014.
- 483 HLAVAČOVA, J. et al. Association between latent toxoplasmosis and fertility
484 parameters of men. *Andrology*, v. 9, p. 854–862, 2021. DOI:
485 <https://doi.org/10.1111/andr.12835>.
- 486 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico 2022:*
487 *alfabetização*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em:
488 https://censo2022.ibge.gov.br/apps/pgi/pdf/ebook_CD22.Alfabetizacao.pdf. Acesso em:
489 29 ago. 2024.

- 490 INNES, E. A. *Toxoplasma gondii*. *Veterinary Parasitology*, v. 100, p. 1–45, 2010.
- 491 KHAIRULLAH, A. et al. A comprehensive review of toxoplasmosis. *Open Public*
 492 *Health Journal*, v. 17, p. e18749445281387, 2024. DOI:
 493 <https://doi.org/10.2174/01187494452813872402094637>.
- 494 MARÍN-GARCÍA, P. J.; PLANAS, N.; LLOBAT, L. *Toxoplasma gondii* in foods:
 495 prevalence, control, and safety. *Foods*, v. 11, n. 16, 2542, 2022. DOI:
 496 <https://doi.org/10.3390/foods11162542>.
- 497 MARRA, G. C. et al. Evaluation of environmental risks in the slaughter room. *Saúde*
 498 *em Debate*, v. 41, p. 175–187, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042017S215>.
- 499 MARZOQUE, H. J. et al. Work safety in slaughterhouses: general aspects. *Research,*
 500 *Society and Development*, v. 10, n. 1, e55310111980, 2021. DOI:
 501 <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11980>.
- 502 McAULEY, J. B. Congenital toxoplasmosis. *Journal of Pediatric Infectious Diseases*
 503 *Society*, v. 3, p. S30–S35, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1093/jpids/piu077>.
- 504 MEGLI, C. J.; COYNE, C. B. Infections at the maternal–fetal interface. *Nature Reviews*
 505 *Microbiology*, v. 20, p. 67–82, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00610-y>.
- 506 MELO, M. S. et al. Spatial pattern of congenital toxoplasmosis incidence. *Spatial and*
 507 *Spatiotemporal Epidemiology*, v. 51, p. 100693, 2024. DOI:
 508 <https://doi.org/10.1016/j.sste.2024.100693>.
- 509 MHLONGO, S.; NAICKER, N.; SINGH, T. Assessing zoonotic disease exposure
 510 among veterinary fieldworkers. *International Journal of Environmental Research and*
 511 *Public Health*, v. 22, p. 1577, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph22101577>.
- 512 MILLER, M. A. et al. Coastal freshwater runoff is a risk factor for *Toxoplasma gondii*
 513 infection of sea otters. *International Journal of Parasitology*, v. 32, p. 997–1006, 2002.
 514 DOI: [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(02\)00069-3](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(02)00069-3).
- 515 MINHO, A. P. et al. Evaluation of IFAT and MAT for detection of *T. gondii* in
 516 experimentally infected pigs. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 24, p. 199–202, 2004.
 517 DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X200400040000>.
- 518 MOHAMMED, A.; AHMED, M.; IBRAHIM, N. The global seroprevalence of
 519 *Toxoplasma gondii* infection in workers occupationally exposed to animals (1972–
 520 2023). *Veterinary Quarterly*, v. 44, p. 1–18, 2024. DOI:
 521 <https://doi.org/10.1080/01652176.2024.2396577>.
- 522 Morais, R.A.; Carneiro, J.C.G.; Borges, J.; Oliveira, E.L.; dos Santos, F.R.; Costa, J.M.
 523 Condições físicas e higiênico-sanitárias dos abatedouros da Paraíba, Nordeste do Brasil.
 524 *Rev. bras. ciênc. vet*; 24(4): 201-206, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4322/rbcv.2017.038>.

- 525 NAYERI, T.; SARVI, S.; DARYANI, A. Effective factors in the pathogenesis of
 526 *Toxoplasma gondii*. *Heliyon*, v. 10, n. 10, e31558, 2024. DOI:
 527 <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31558>.
- 528 ÓLAFSSON, E. B.; BARRAGAN, A. The parasite hijacks phagocyte migration.
 529 *Biology of the Cell*, v. 112, p. 239–250, 2020. DOI:
 530 <https://doi.org/10.1111/boc.202000005>.
- 531 OLIVEIRA, L. G.; BOERE, V. Health of illegal workers from cattle slaughterhouses.
 532 *Rural and Remote Health*, v. 21, p. 6061, 2021. DOI:
 533 <https://doi.org/10.22605/RRH6061>.
- 534 PINTO-FERREIRA, F. et al. Isolation and genotyping of *T. gondii* from human
 535 placenta. *Infection, Genetics and Evolution*, v. 85, p. 104589, 2020. DOI:
 536 <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104589>.
- 537 RAMOS, R. C. F. et al. Soropositividade e fatores de risco associados à toxoplasmose.
 538 *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 12, p. e202100476, 2021. DOI:
 539 <https://doi.org/10.5123/s2176-6223202000476>.
- 540 ROBERT-GANGNEUX, F.; DARDÉ, M. L. Epidemiology and diagnostic strategies for
 541 toxoplasmosis. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 25, p. 264–296, 2012.
- 542 ROSSI, G. A. M. et al. Zoonoses parasitárias veiculadas por alimentos. *Arquivos do*
 543 *Instituto Biológico*, v. 81, p. 290–298, 2014. DOI: [https://doi.org/10.1590/1808-](https://doi.org/10.1590/1808-1657000742012)
 544 [1657000742012](https://doi.org/10.1590/1808-1657000742012).
- 545 SAKI, J.; ESKANDARI, E.; FEGHHI, M. Study of toxoplasmosis and toxocariasis in
 546 ophthalmic disorders. *International Ophthalmology*, v. 40, p. 2151–2157, 2020. DOI:
 547 <https://doi.org/10.1007/s10792-020-01393-6>.
- 548 SHAAPAN, R. M.; EL-NAWAWI, F. A.; TAWFIK, M. A. Sensitivity and specificity
 549 of serological tests. *Veterinary Parasitology*, v. 153, p. 359–362, 2008. DOI:
 550 <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.02.016>.
- 551 SIBLEY, L. D. et al. Genetic diversity of *Toxoplasma gondii*. *Philosophical*
 552 *Transactions of the Royal Society B*, v. 364, p. 2749–2761, 2009. DOI:
 553 <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0087>.
- 554 SILVA, A. L. P. et al. Survival and viability of *T. gondii* oocysts in semi-arid
 555 conditions. *Veterinary Research Communications*, v. 49, p. 191, 2025. DOI:
 556 <https://doi.org/10.1007/s11259-025-10757-1>.
- 557 SILVA, M. S. et al. Congenital ocular toxoplasmosis in siblings. *Arquivos Brasileiros*
 558 *de Oftalmologia*, v. 85, p. 625–628, 2021. DOI: [https://doi.org/10.5935/0004-](https://doi.org/10.5935/0004-2749.20220079)
 559 [2749.20220079](https://doi.org/10.5935/0004-2749.20220079).
- 560 SILVA, S. S. et al. Seroprevalence and isolation in sheep in Paraíba. *Parasitology*
 561 *Research*, v. 120, p. 3925–3931, 2021. DOI: [https://doi.org/10.1007/s00436-021-07336-](https://doi.org/10.1007/s00436-021-07336-z)
 562 [z](https://doi.org/10.1007/s00436-021-07336-z).

- 563 SINT, N. H. et al. Seroprevalence and associated risk factors among slaughterhouse
564 workers. *PLoS One*, v. 18, p. e0284352, 2023. DOI:
565 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284352>.
- 566 SENGUPTA, P. P. et al. Exploring global trends in human toxoplasmosis
567 seroprevalence by meta-analysis. *Experimental Parasitology*, v. 275, p. 108971, 2025.
568 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2025.108971>.
- 569 SMITH, N. C. et al. Control of human toxoplasmosis. *International Journal of*
570 *Parasitology*, v. 51, p. 95–121, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.09.007>.
- 571 SOUSA, L. N. et al. Dynamics of natural infection by *T. gondii* in goats. *Veterinary*
572 *Research Communications*, v. 46, p. 507–515, 2022. DOI:
573 <https://doi.org/10.1007/s11259-021-09878-0>.
- 574 SOUZA, J. S. et al. Murine model of congenital toxoplasmosis. *Frontiers in*
575 *Microbiology*, v. 14, p. 1124378, 2023. DOI:
576 <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1124378>.
- 577 TESHOME, H.; ADDIS, S. A. Review on principles of zoonoses prevention. *American*
578 *Journal of Biomedical Science & Research*, v. 3, p. 1–6, 2019. DOI:
579 <https://doi.org/10.34297/AJBSR.2019.03.000660>.
- 580 VARELLA, I. S. et al. Prevalence of acute toxoplasmosis in pregnant women.
581 *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 104, n. 2, p. 383–388, 2009. DOI:
582 <https://doi.org/10.1590/S0074-02762009000200037>.
- 583 VILELA, V. L. R. et al. Abortion storm in goats caused by *T. gondii* genotype #13.
584 *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases*, v. 5, p. 100157, 2023.
585 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crpvbd.2023.100157>.
- 586 VOUREC'H, G. et al. Zoonoses: os laços que unem humanos a animais. Versailles:
587 Éditions Quae, 2022. Disponível em:
588 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK596954/>. Acesso em: 7 dez. 2025.
- 589 WANG, Z. D. et al. *T. gondii* in immunocompromised patients. *Frontiers in*
590 *Microbiology*, v. 8, p. 389, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00389>.
- 591 YU, C. P. et al. Epidemiology of toxoplasmosis in Taiwan (2007–2020). *PLoS One*, v.
592 18, p. e0290769, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290769>.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Sousa - Código INEP: 25018027
	Av. Pres. Tancredo Neves, S/N, Jardim Sorrilândia III, CEP 58805-345, Sousa (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0004-18 - Telefone: None

Documento Digitalizado Restrito

Entrega de TCC - TCC em pdf

Assunto:	Entrega de TCC - TCC em pdf
Assinado por:	Jordania Oliveira
Tipo do Documento:	Relatório
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Restrito
Hipótese Legal:	Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Jordania Oliveira Silva, DISCENTE (202118730005) DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA - SOUSA, em 21/01/2026 09:17:58.

Este documento foi armazenado no SUAP em 21/01/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1737095
Código de Autenticação: ce402e4a7a

