



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE
JOAQUIM VENÂNCIO

Hellem Jéssica de Araújo Danti

TOXOPLASMOSE FELINA: A RELAÇÃO ENTRE PARASITO E O HOSPEDEIRO
DEFINITIVO

Rio de Janeiro

2024

Hellem Jéssica de Araújo Danti

TOXOPLASMOSE FELINA: A RELAÇÃO ENTRE PARASITO E O HOSPEDEIRO
DEFINITIVO

Monografia apresentado à Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio – Fundação Oswaldo Cruz (EPSJV-Fiocruz) como requisito parcial para aprovação no Curso Técnico em Análises Clínicas.

Orientador(a): Cleide Cristina Apolinário Borges

Coorientador(a): Flávio Henrique Marcolino da Paixão

Rio de Janeiro

2024

Hellem Jéssica de Araújo Danti

TOXOPLASMOSE FELINA: A RELAÇÃO ENTRE PARASITO E O HOSPEDEIRO
DEFINITIVO

Monografia apresentado à Escola Politécnica de
Saúde Joaquim Venâncio – Fundação Oswaldo Cruz
(EPSJV-Fiocruz) como requisito parcial para
aprovação no Curso Técnico em Análises Clínicas.

Aprovado em __/__/__.

BANCA EXAMINADORA

CLEIDE CRISTINA APOLINÁRIO BORGES
EPSJV/FIOCRUZ

DANIELLE CERRI DO NASCIMENTO
EPSJV/FIOCRUZ

DANIEL SANTOS SOUZA
EPSJV/FIOCRUZ

Rio de Janeiro

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sua misericórdia e amor, e por cada dificuldade que enfrentei, que me ajudaram a crescer e a confiar em suas decisões.

Agradeço a minha família, que me ajudou e apoiou em cada passo, me dando um lar em um lugar qual eu não sabia nem ao menos me localizar, e mesmo em meios as correrias da vida, me trouxeram experiências e ensinamentos quais levarei para sempre em meu coração.

Aos meus amigos e amigas que fiz durante o percurso e o curso, que me incentivaram e me fizeram rir quando eu queria chorar, em especial Hellen Carla e Giovanna Corrêa, que se instalaram em coração e me trouxeram felicidades e raiva.

A Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio que me abriu as portas para nas experiências, me ofereceu um local adequado para a formação, acolho e apoio. Me apresentou meus queridos professores, que me direcionaram e me fizeram amar o que pesquisei

Aos meus orientadores Cleide Borges, e Flávio Paixão, por não desistirem de mim, por me animar, me incentivar e me ajudar em cada passo dessa caminha, além de despertarem meu desejo por conhecimento em parasitologia e me fazerem enxergar uma luz onde nem acreditava que existia.

Meus professores e banca, Daniel Souza e Danielle Cerri, que aceitaram meu convite e me ajudaram antes mesmo do início das avaliações, sendo alguns dos pilares fundamentais dessa história que me fizeram ter desejo de cursar biologia.

Aos animais, que sempre me trouxeram curiosidade e motivação diária para concluir esse trabalho, minha imensa gratidão por terem participado da minha vida, da minha determinação do presente, e sem dúvida, da minha realização no futuro.

Obrigada sempre.

*"Existem duas maneiras de nos refugiarmos das
agruras da vida: a música e os gatos."*

Albert Schweitzer

RESUMO

A toxoplasmose é uma doença infecciosa, sendo ela também uma zoonose. Há uma variedade de espécies de animais que podem ser infectados com a toxoplasmose: mamíferos (destacando-se principalmente porcos, cabras e carneiros) e aves. O gato doméstico (*Felis Catus*) e outros felídeos atuam como hospedeiros definitivos da doença, sendo então, o ser humano e demais animais homeotérmicos, hospedeiros intermediários. Portanto, faz-se necessária uma maior compreensão dos mecanismos da patogenia e ocorrência da doença nos felinos. A metodologia desse estudo foi baseada em uma pesquisa quantitativa, tendo um recorte temporal de quinze anos (2008-2023), e foi utilizada como estratégia de pesquisa a revisão bibliográfica da literatura por meio da busca nas bases de dados: Scielo, Pubmed, Lilacs e BVS em dissertações, teses, artigos científicos publicados em revistas indexadas do Brasil e do mundo. A pesquisa revela que a toxoplasmose é uma doença de grande relevância para a saúde pública, sendo uma das parasitoses mais amplamente difundidas em nível global e, mesmo não encontrando-se na lista de doenças negligenciadas, é negligenciada pelo órgão de saúde pública brasileiro. Os felinos, tanto domésticos quanto selvagens, desempenham um papel crucial na epidemiologia da doença. Contudo, uma grande parte da sociedade tende a menosprezar esses animais, atribuindo-lhes injustamente a responsabilidade exclusiva pela transmissão da toxoplasmose. Diante disso, torna-se essencial destacar a importância da educação em saúde, bem como a promoção de ações que contribuam para a prevenção e controle dessa patologia.

Palavras-chave: Toxoplasmose, gato, saúde pública, *Toxoplasma gondii*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ciclo biológico do <i>Toxoplasma gondii</i> e suas três fases de vida: taquizoítos, bradizoítos (cistos tissulares) e esporozoítos (oocistos), com os diferentes tipos de hospedeiros intermediários (mamíferos e aves) e o hospedeiro definitivo, felino.....	11
Figura 2 – Morfologia geral da forma taquizoíta de <i>Toxoplasma gondii</i>	16
Figura 3 – Sequência das etapas da entrada ativa de <i>Toxoplasma gondii</i> e formação do vacúolo parasitóforo (VP).....	17
Figura 4 – Desenhos esquemáticos de um taquizoíto (direita) e de um bradizoíto (esquerda) de <i>T. gondii</i>	19
Figura 5 – Esquema de um esporozoíto de <i>T. gondii</i>	21
Figura 6 – Recém-nascidos com as formas clínicas da toxoplasmose congênita. A. Hidrocefalia; B. Microcefalia.....	23
Figura 7 – Estágios enteroepiteliais do ciclo de <i>Toxoplasma gondii</i> nas células epiteliais superficiais do intestino delgado do gato doméstico.....	26
Figura 8 – Soroprevalência mundial de <i>Toxoplasma gondii</i> em gatos domésticos e felinos selvagens de diferentes continentes.....	27
Figura 9 – Glaucoma no olho esquerdo de um gato.....	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GERAL.....	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. METODOLOGIA	14
4. A TOXOPLASMOSE NO SER HUMANO	15
4.1. AGENTE ETIOLÓGICO	15
4.2. CICLO LÍTICO OU ASSEXUADO	16
4.3. FORMAS INFECCIOSAS	18
4.3.1. Taquizoítos	18
4.3.2. Bradizoítos.....	19
4.3.3. Esporozoítos Ou Oocistos	20
4.4. EPIDEMIOLOGIA.....	21
4.5. MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS NO HOSPEDEIRO HUMANO	22
5. A VISÃO NO HOSPEDEIRO DEFINITIVO	24
5.1. O GATO DOMÉSTICO	24
5.2. CICLO ENTEROEPITELIAL OU SEXUADO.....	24
5.3. EPIDEMIOLOGIA.....	26
5.4 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS NO GATO.....	27
6. DIVULGAÇÃO E A PREVENÇÃO DA TOXOPLASMOSE	30
6.1. PREVENÇÃO	30
6.1.1. Prevenção da Toxoplasmose em Humanos	30
6.1.2. Prevenção da Toxoplasmose nos Gatos.....	31
6.2. DIVULGAÇÃO E AÇÃO DE ORGÃOS PÚBLICOS.....	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma doença infecciosa, sendo ela também uma zoonose¹. Há uma variedade de espécies de animais que podem ser infectados com a toxoplasmose: mamíferos (destacando-se principalmente porcos, cabras e carneiros) e aves. O gato doméstico (*Felis Catus*) e outros felídeos atuam como hospedeiros definitivos da doença, sendo então, o ser humano e demais animais endotérmicos, hospedeiros intermediários (NEVES, 2016).

A descoberta do agente etiológico, *Toxoplasma gondii* (*T.gondii*) ocorreu em 1908 de forma simultânea, sendo na Tunísia, por Nicolle e Marceaux² por formas oriundas no roedor, *Ctenodactylus gundi*³, e no Brasil, por Splendore⁴, em formas mais evoluídas em coelhos. No ano seguinte, em 1909, Nicolle e Manceaux identificaram o parasito, criando posteriormente o gênero *Toxoplasma* e a espécie *Toxoplasma gondii* (SOUZA, et al. 2014). Somente em 1937, se realizou um estudo mais detalhado, evidenciando que o *Toxoplasma* é um parasito intracelular obrigatório, demonstrada de forma experimental por Sabin e Olitsky. Em 1948, foi descoberto um método sorológico (Sabin e Feldman Dye Test⁵) para a identificação do *Toxoplasma*, detectando anticorpos específicos em humanos e animais infectados (SOUZA et al, 2014; FERGUSON, 2009)

Na década de 1950, já se tinha conhecimento da infecção congênita⁶, mas, como os adultos adquiriam o parasito, ainda era desconhecido. A partir de 1960, os estudos sobre o parasito e a

¹ Zoonose é o termo para designar doenças infecciosas transmitidas entre animais e seres humanos, podendo ser bactérias, parasitos, vírus ou podem envolver agentes não convencionais, e a dissiminação ocorre geralmente por meio do contato direto ou através de alimentos, água ou o ambiente.

² Charles Jules Henri Nicolle (1866-1936) e Louis Herbert Marceaux (1865-1934) eram médicos franceses. Charles foi biólogo bacteriologista, Louis foi um parasitologista. Ambos trabalharam juntos para a descoberta do parasito *Toxoplasma gondii*, em um roedor do Norte da África. A descoberta ocorreu em Túnis, na Tunísia, em 1908 (SOUZA et al, 2014; AJIOKA; MORRISSETTE,2009).

³ Gundi (*Ctenodactylus gundi*) é um roedor da família Ctenodactylidae (grego: "dedo do pé em pente) distinguido por suas fileiras de cerdas em forma de pente nos dois dedos internos de cada pé traseiro. Os Gundis são terrestres e comumente encontrados em desertos rochosos com pouca vegetação, pertencentes do norte da África (ANIMAL DIVERSITY WEB, 2021).

⁴ Alfonso Splendore (1871-1953) foi um médico bacteriologista e sanitarista italiano que, em 1899, decidiu atuar no Brasil, destacando-se também na área da microbiologia em pesquisas feitas no Instituto Bacteriológico do Estado de São Paulo, considerado o primeiro a observar o parasito *Toxoplasma gondii* em um coelho, em 1908 (MEIRA, 2010).

⁵ Sabin Feldman Dye Test foi um teste de corante, que modificava a coloração da forma taquizoíta do *T.gondii*, que se embasou na identificação de anticorpos específicos para o parasito, com essa modificação, foi possível quantificar o nível deses anticorpos específicos (FERGUSON, 2009).

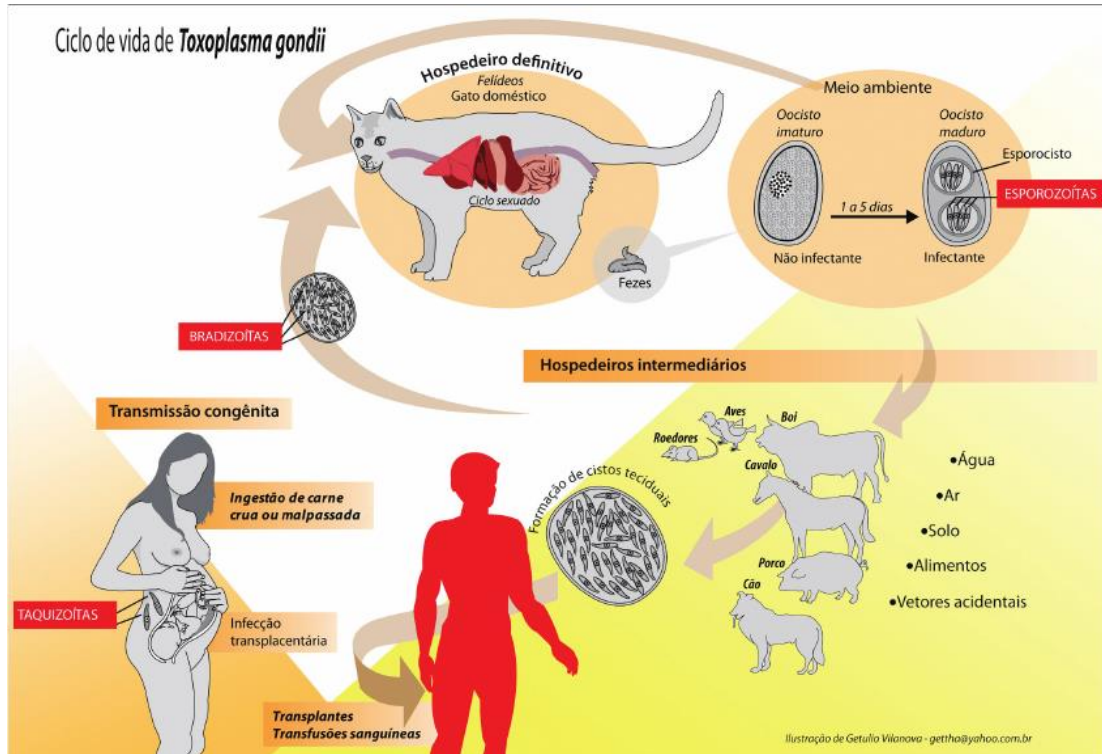
⁶ Defeitos de nascimentos, também conhecido por anomalias congênicas.

doença foram aprofundados, descobrindo-se que formas infectantes em cistos teciduais poderiam sobreviver ao ácido estomacal, sendo comprovado por Desmonts (1965), ao observar o aumento anual de aquisição de anticorpos contra o *Toxoplasma* em um hospital de tuberculose em Paris, que servia carne crua para fins terapêuticos (FERGUSON, 2009; NEVES, 2016). No mesmo ano, Hutchison (1965), solucionou a primeira pista do mecanismo da infecção, descobrindo uma forma do parasito que poderia ser isolada nas fezes do gato e, que poderia ficar mais de um ano na água (SOUZA et. al, 2014)

O ciclo de vida completo do *T.gondii* (Figura 1) só vieram a ser descobertas por Dubey, em 1970, fazendo assim a sua classificação como um parasito coccidiano⁷, por ser um parasito intracelular obrigatório com um ciclo de vida complexo. Além, da descoberta dos seus hospedeiros definitivos, os felídeos, também como a sua capacidade de parasitar qualquer animal de sangue quente, determinando assim, seus hospedeiros intermediários (FERGUSON, 2009; MIGLIONICO, 2018).

⁷ Coccídios formam um grupo diversificado de protozoários parasitas intracelulares obrigatórios, pertencentes ao filo Apicomplexa (MAGLIONICO, 2018).

Figura 1- Ciclo biológico do *Toxoplasma gondii* e suas três fases de vida: taquizoítos, bradizoítos (cistos tissulares) e esporozoítos (oocistos), com os diferentes tipos de hospedeiros intermediários (mamíferos e aves) e o hospedeiro definitivo, felino.



Fonte: SOUZA et al, 2014.

O convívio entre os humanos e os animais de estimação tem sido desenvolvido há muitos séculos, e já é comprovado os benefícios para os seres humanos que convivem com animais. Os gatos, por sua vez, são os animais de companhia mais populosos do mundo, porém pouco se é estudado como o comportamento e os hábitos do tutor influenciam na própria saúde como na saúde do animal (FOREMAN-WORSLEY; FARNWORTH, 2019). A contaminação por meio das fezes dos felinos só é possível caso o tutor ou outra pessoa tenha contato direto com o material biológico após 1-5 dias que ele foi excretado pelo animal, juntamente com os hábitos de higiene após a limpeza da caixa de areia (FOREMAN-WORSLEY; FARNWORTH, 2019; SANT'ANNA; MACHADO, 2021).

O parasito utiliza de vários mecanismos de transmissão: nas fezes dos felídeos após a maturação dos oocistos, em carne crua ou malcozida, no solo ou na água, apresentando uma grande dispersão (NEVES, 2016). Mais de 70% da população em alguns países estão infectadas com o

parasito, sendo o Brasil, a prevalência da toxoplasmose é estimada de 50% a 80% (OLIVEIRA, 2019). A distribuição geográfica do parasito também é bem difundida, sendo mais prevalente em climas tropicais, com umidade e regiões de baixa altitude, porém, isso não se aplica a todos os quadros, pois os hábitos culturais e de higiene contribuem na transmissão do parasito (SOUZA et.al, 2014). Os gatos em escala mundial, variam de 5,4% a 90% para prevalência de anticorpos de *T.gondii* (BARROS, 2013). Na Espanha, por exemplo, sabe-se que a toxoplasmose, por meio de contagem de casos sintomáticos, estão presentes nos humanos em níveis variáveis de 25% a 63% (MORAL, 2020).

A toxoplasmose é de grande interesse da saúde pública, pois, caso uma mulher grávida esteja infectada com o parasito, pode ocorrer a forma congênita da doença, causando natimortos ou abortos espontâneos. Em casos que o feto venha a nascer sérios danos são observados, como microcefalia, prematuridade, inflamação ocular (coriorretinite) ou até a deficiência intelectual. Os casos da doença ou sua prevenção não são divulgados, dando mais oportunidade para a contaminação pelo protozoário (SERRANO et.al, 2016; MORAL, 2020).

Estima-se que aproximadamente um terço da população esteja infectada com o protozoário (REY, 2008). A França é o país que mais apresenta soroprevalência, tendo atingido um máximo de infecções em 2015 com 246 casos. Em 2018, os casos de toxoplasmose congênita não foram mais reportados, e em 2019, os casos de toxoplasmose cerebral (SILVA, 2022).

Ao longo do tempo, cresci observando o desprezo da sociedade pelos felinos, dando a eles todo o crédito como os únicos vilões da toxoplasmose. Esse trabalho tem como motivação a minha curiosidade e paixão pelos animais, inspirada principalmente a partir da convivência e observação dos meus gatos, Miau e Frajola. Desde pequena sempre tive uma afeição pelos gatos e sempre me questionava o motivo pelos maus tratos aos animais. Esse trabalho tem como objetivo estudar a toxoplasmose, de forma a compreender a patogenia e a evolução do parasito *Toxoplasma gondii* no gato doméstico (*Felis catus*), buscando na literatura elementos que nos permitiram compreender melhor está relação entre o parasito e o hospedeiro (felino), contribuir com um melhor acesso à informação e a conscientização dos leitores referente a toxoplasmose felina.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é estudar a toxoplasmose, de forma a compreender a patogenia e a evolução do parasito *Toxoplasma gondii* no gato doméstico *Felis catus*

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Descrever o agente etiológico, o ciclo biológico da toxoplasmose, a epidemiologia e as principais patogenias no hospedeiro humano;
- 2) Compreende os aspectos gerais relacionados a fisiopatogenia nos felinos, hospedeiros definitivos;
- 3) Identificar políticas públicas relacionadas a divulgação e a prevenção da toxoplasmose para humanos e gatos.

3. METODOLOGIA

A metodologia desse estudo foi baseada em uma pesquisa quantitativa, tendo um recorte temporal de quinze anos (2008-2023), por falta de dados sobre o assunto específico na literatura. Utilizará como estratégia de pesquisa a revisão bibliográfica da literatura por meio da busca nas bases de dados: Scielo, Pubmed, Lilacs e BVS em dissertações, teses, artigos científicos publicados em revistas indexadas do Brasil e do mundo. Envolvendo a temática “Toxoplasmose Felina”, como referência, utilizamos os descritores: Toxoplasmose, gato, saúde pública, *Toxoplasma gondii*. O intuito destas estratégias de pesquisa foi obter melhores informações da toxoplasmose felina e sua relação entre o parasito e o hospedeiro definitivo.

A monografia foi composta por três capítulos. No primeiro capítulo foi abordado sobre a doença toxoplasmose, trazendo informações sobre o agente etiológico, ciclo biológico da doença, epidemiologia e as principais patogenias; no segundo capítulo foi abordado os aspectos gerais relacionados a fisiopatogenia nos felinos, hospedeiros definitivos e no terceiro capítulo foram destacadas as formas de divulgação e prevenção da toxoplasmose que são utilizadas pelo poder público.

4. A TOXOPLASMOSE NO SER HUMANO

4.1. AGENTE ETIOLÓGICO

O *Toxoplasma gondii* (*toxon* = arco; *plasma* = forma, em grego), (Figura 2) é o agente etiológico da toxoplasmose, é um parasito coccidiano do filo Apicomplexa, classe Sporozoa, pertencente à família Sarcocystidae e do gênero *Toxoplasma* (KOCHANOWSKY; KOSHY, 2018). O *T.gondii* possui uma estrutura alongada, podendo apresentar também uma forma mais oval e, por ser pertencente ao filo Apicomplexa, apresenta uma estrutura comum do filo, um complexo apical localizado na região anterior no corpo do parasito (MEDEIROS, 2019). O complexo apical integra um conjunto de organelas citoplasmáticas específicas (conoíde⁸, grânulos densos⁹, micronemas¹⁰ e roptrias¹¹) (NEVES, 2016; SOUZA et al, 2014). Em seu interior, apresenta organelas características dos eucariontes: mitocôndrias, complexo de Golgi, retículo endoplasmático e lissossomo, além de seu núcleo, posicionado na região central do corpo do protozoário, ou nas demais formas, mais próximo a parte posterior (OLIVEIRA; COUTINHO, 2023). Durante seu ciclo de vida, o endoparasita possui vários estágios evolutivos, porém, possui três formas infectantes que se destacam: taquizoítos, bradizoítos e esporozoítos, envolvidas na transmissão e encarregados por infectarem o hospedeiro intermediário e o definitivo (MEDEIROS, 2019).

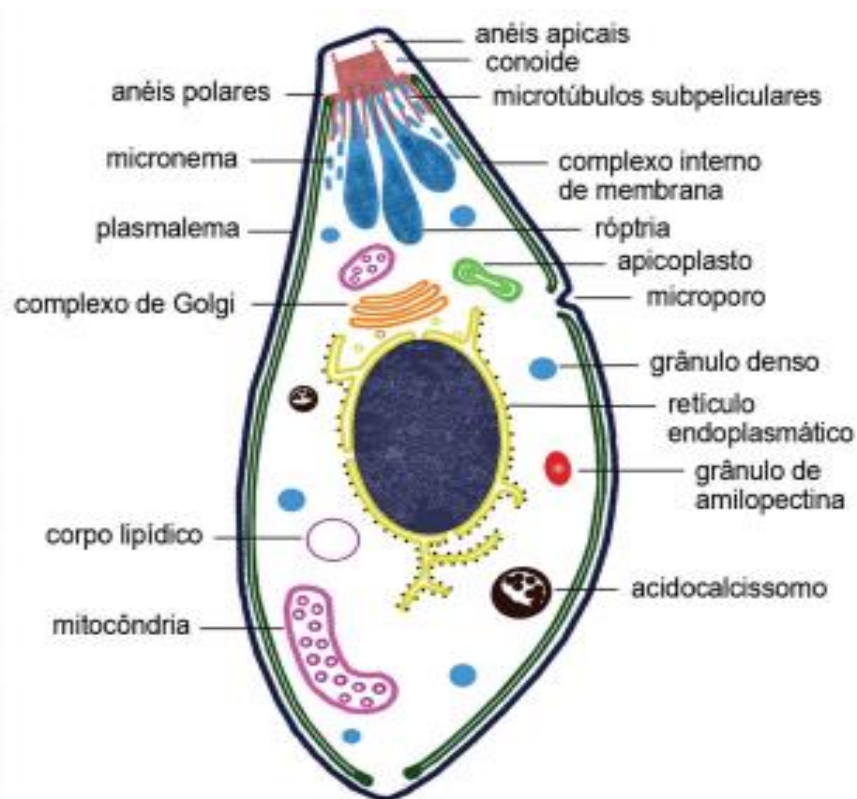
⁸ Estrutura localizada no complexo apical, sendo parte do citoesqueleto do protozoário;

⁹ São distribuídos por todo o corpo do parasito. A matriz da organela é excretada pelas regiões laterais e posterior do protozoário durante a fase intracelular do ciclo conforme se forma o vacúolo parasitário;

¹⁰ Localizadas somente na extremidade anterior, as micronemas são pequenas estruturas em forma de bastão. Em seu conteúdo são detectadas proteínas básicas, as quais estão envolvidas no processo de adesão do protozoário na célula hospedeira;

¹¹ São organelas maiores em forma de gota. Seu conteúdo também possui proteínas e sua excreção é sequencial as micronemas (SOUZA et al, 2014).

Figura 2 - Morfologia geral da forma taquizoíta de *Toxoplasma gondii*



Fonte: Souza et al, 2014.

4.2 CICLO LÍTICO OU ASSEXUADO

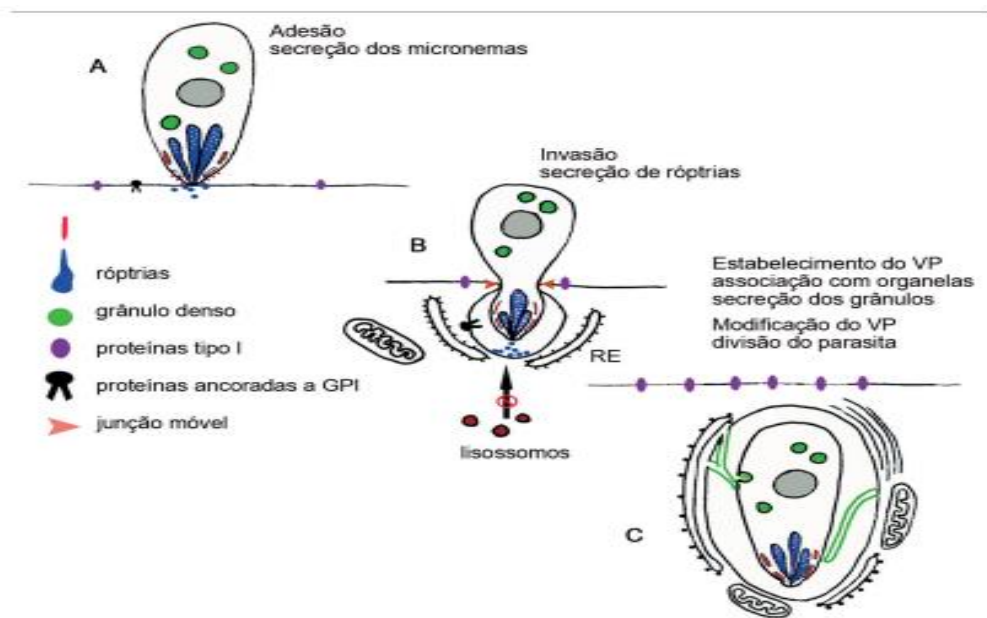
O *Toxoplasma gondii* possui três formas infectivas sendo elas: bradizoítos, esporozoítos ou taquizoítos (MEDEIROS, 2019) e o ciclo lítico se inicia a partir do momento que o hospedeiro intermediário ingere um cisto ou um oocisto, que ao chegarem ao estômago, por ação dos ácidos locais, as formas, respectivamente, de bradizoítos e esporozoítos chegam no intestino, onde eles irão aderir e penetrar as células (PEREIRA, 2016).

As formas infectantes do parasito possuem estruturas citoplasmáticas muito características do filo Apicomplexa, constituindo-se um complexo apical. Este complexo é constituído de: conóide, anéis polares, microtúbulos subpeliculares, micronemas, roptrias e grânulos densos, sendo estas estruturas as responsáveis pela entrada do parasito na célula e na criação de um vacúolo parasitário (VP) (OLIVEIRA; COUTINHO, 2023). A invasão celular (Figura 3) é um processo ativo que requer a habilidade de locomoção espontânea e o desencarceramento controlado de

proteínas e lipídeos das organelas presentes no complexo apical. O parasito se adere à membrana da célula hospedeira com sua parte apical, liberando proteínas pelas micronemas, sendo seguida pela liberação de proteínas denominadas roptrias, e a formação de um VP, conforme o parasito entra na célula (NEVES, 2016).

Contextualizando junto ao ciclo biológico deste protozoário, podemos classificar este parasita enquanto eurixeno, isto é, capaz de infectar uma grande variedade de hospedeiros intermediários (aves e mamíferos, animais homeotérmicos) (NEVES, 2016). Uma vez internalizado nestes hospedeiros, através da ingestão principalmente de tecidos contendo cistos de bradizoítas ou mesmo a partir da entrada de oocistos esporulados presentes nas fezes de felinos infectados. Em ambos os casos as formas infectantes se transformam em taquizoítas, capazes de penetrar em uma grande variedade de células e rapidamente atingindo vários tecidos. É consensuado pela literatura específica que, ao longo de duas a três semanas, os mecanismos de imunidade do hospedeiro podem atuar e, em algum momento, ao entrar numa célula o taquizoíta modifica-se ao estágio de bradizoíta, formando um cisto e adquirindo um estágio de latência (SOUZA et al, 2014; NEVES, 2016)

Figura 3 – Sequência das etapas da entrada ativa de *Toxoplasma gondii* e formação do vacúolo parasitário (VP).



Fonte: Souza et. al, 2014.

A fase sexuada do ciclo biológico do parasito ocorre no intestino dos felídeos, em suas células epiteliais (BLADER et. al, 2015). A infecção pelo parasito pode ocorrer por três vias principais: ingestão oral de carne mal-cozida com cistos do parasito contendo as formas de bradizoítos, água ou vegetais contaminados com as formas maduras do parasito contendo as formas infectantes (oocistos maturados contendo esporozoítos) (HORNINK et al., 2013), e também pela transmissão congênita (LUPPI et al., 2024). A infecção também pode ocorrer por meio de transplantes teciduais, transfusões de sangue e ingestão de leite não pasteurizado (SOUZA et. al, 2014)

4.3. FORMAS INFECCIOSAS

4.3.1. Taquizoítos

Os taquizoítos (do grego, *tachys*: rápido) é o termo que se refere ao estágio de disseminação do parasito, sendo a forma encontrada durante a fase aguda da infecção (Figura 4), também conhecida como forma livre ou trofozoíto (PRADO et. al, 2011), dividindo-se assexuadamente por endodiogenia (formação de células filhas dentro da célula mãe) no vacúolo parasitário (OLIVEIRA; COUTINHO, 2023).

O taquizoíto são caracterizados por sua forma alongada e ligeiramente arqueada, assemelhando-se a um arco ou uma lua crescente, medindo aproximadamente 2-4µm de largura por 4-8µm de comprimento, com a extremidade anterior mais afinada do que a posterior, que possui uma forma mais arredondada (FERNÁNDEZ; DÁVILA, 2017), sendo uma forma de motilidade do parasito, e mesmo que não tenha mecanismos de locomoção (cílios, flagelos, pseudópodes), a locomoção é possível por deslizamento, flexionamento, ondulações e rotações (MARQUES, 2017). Ele é revestido por uma película trimembranar e possui diversas organelas (mitocôndria¹², retículo endoplasmático¹³, complexo de Golgi¹⁴, apicoplasto¹⁵, corpos lipídicos¹⁶,

¹² Apresentada na maioria dos organismos pluricelulares em grande quantidade, porém, no *T.gondii*, ela é única, longa e ramificada, possuindo um genoma menor, assim como a maioria dos apicomplexos.

¹³ Organela celular distribuída pelo citoplasma, possuindo diversas funções, sendo essas principais a manipulação de proteínas.

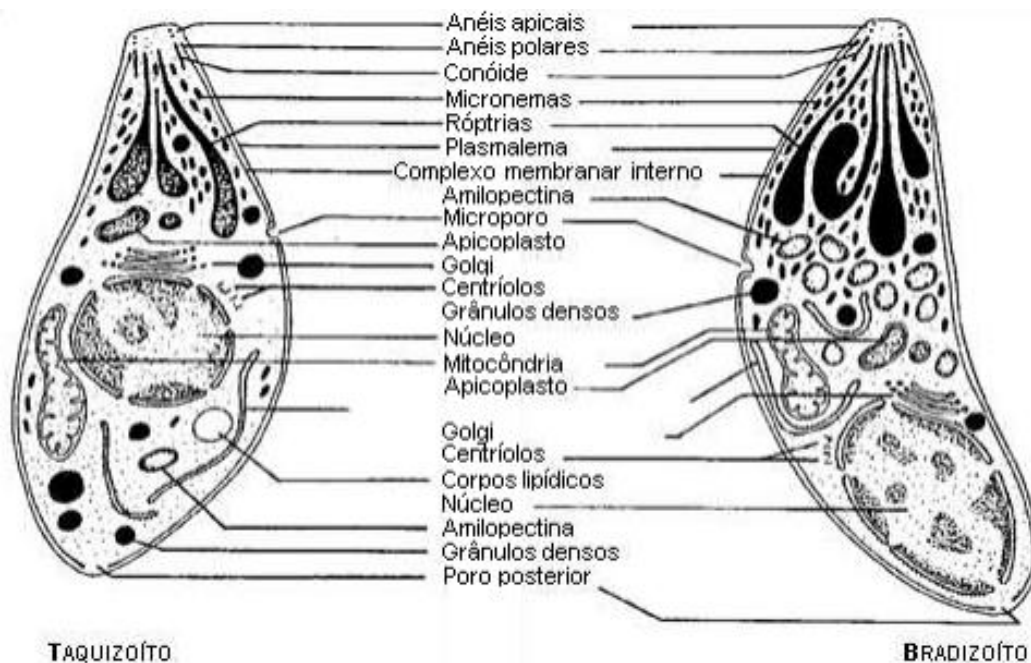
¹⁴ Complexa organela que se encontra no *T.gondii*, sendo responsável por processar, armazenar e exportar substâncias.

¹⁵ De origem simbiótica, o apicoplasto é localizado na região anterior ao núcleo, sendo responsável por importantes processos metabólicos dentro do protozoário.

¹⁶ São concebidos como uma parte do metabolismo geral do parasito, sendo reservas de energia.

citoesqueleto¹⁷ e núcleo central¹⁸) (SOUZA et al, 2014; BLADER et.al, 2015; MARQUES, 2017). Os taquizoítos são pouco resistentes aos ácidos estomacais, no qual são destruídos rapidamente (PRADO et.al, 2011).

Figura 4 – Desenhos esquemáticos de um taquizoíto (direita) e de um bradizoíto (esquerda) de *T. gondii*.



Fonte: Marques, 2017. Adaptado de Dubey et al. (1998).

4.3.2. Bradizoítos

Os bradizoítos (grego, *brady* = lento) são gerados a partir da conversão dos taquizoítos em estágios de divisão lenta, sendo encontrados geralmente durante da fase crônica da infecção (Figura 4) (OLIVEIRA; COUTINHO, 2023). Mesmo sendo morfologicamente análogo aos taquizoítos e possuindo a mesma forma de divisão (por endodiogenia), os bradizoítos possuem algumas diferenças, como seu tamanho, medindo aproximadamente 7µm de comprimento e 1,5µm de

¹⁷ Rede de filamentos proteicos responsáveis pela estabilidade do formato do parasito.

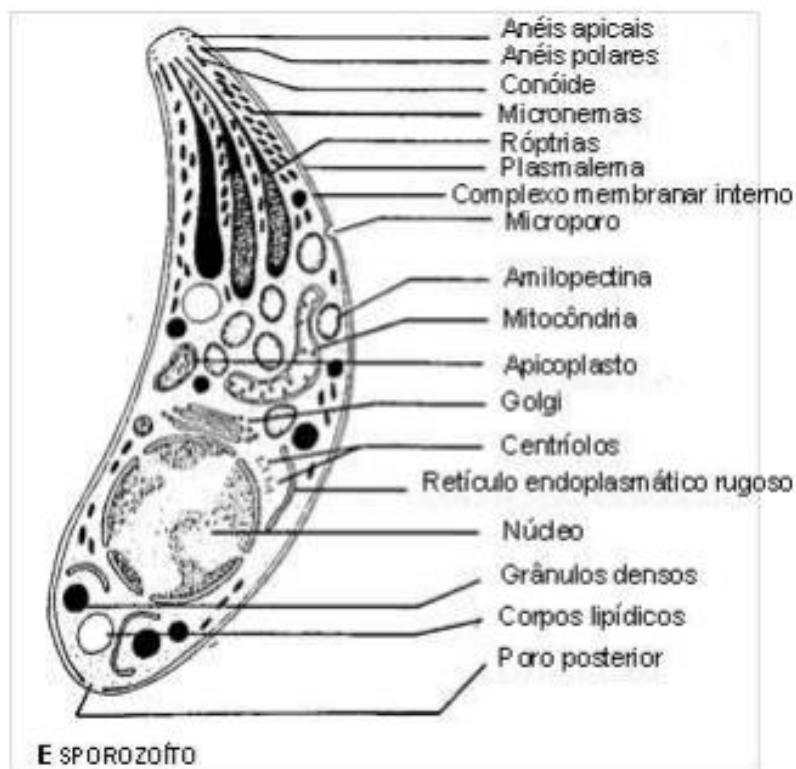
¹⁸ Esférico, limitado por um envoltório e possuindo apenas um nucléolo, sem grandes diferenciais.

largura, a disposição do seu núcleo, que fica situado próximo a extremidade posterior, sua localização, sendo presentes dentro de cistos, e sua resistência, que é maior se comparado com os taquizoítos, sendo menos suscetíveis a destruição por enzimas proteolíticas (MARQUES, 2017).

4.3.3. Esporozoítos ou oocistos

Os esporozoítos (Figura 5) são as formas infectivas, no ambiente, do parasito, localizadas no interior de oocistos. Cada esporozoíto mede aproximadamente 8 μ m de comprimento e 2 μ m de largura, sendo morfológicamente parecidos com os taquizoítos, porém, possuem o núcleo subterminal, em cada oocisto contém dois esporocistos, os quais contém quatro esporozoítos cada (MARQUES, 2017; NEVES, 2016). O oocisto apresenta-se de forma esférica, e é a forma de resistência do parasito, que possui uma parede dupla robusta que lhe concede proteção para as condições físicas e químicas do meio ambiente (REY, 2008). Eles são produzidos nas células epiteliais dos felídeos, e são eliminados imaturos juntos com as fezes desses animais, e sob todas as condições do ambiente, dentro de 1 á 5 dias, esses oocistos maturam (esporulam), tornando-se infecciosos, podendo sobreviver em ambientes difíceis por um ano ou mais (NEVES, 2016; REY, 2008).

Figura 5 – Esquema de um esporozoítio de *T. gondii*



Fonte: Marques, 2017. Adaptado de Dubey et al. (1998).

4.4. EPIDEMIOLOGIA

A toxoplasmose, como antes citado, pode ser considerada a infecção mais difundida mundialmente, sendo encontrado soropositivos em quase todos os países (PRADO et al, 2011). A prevalência do parasito *T.gondii* varia em diferentes países (de 10% a 80%), podendo ter essa variação dentro de um mesmo país (NEVES, 2016), encontrado em regiões desde a Europa Central à América Latina, independente do clima, condições geográficas e situação socioeconômica da população, com uma prevalência maior em áreas úmidas e quentes (SOARES, 2014).

O gato desempenha um papel preponderante na epidemiologia, porém a extensão da infecção do parasito nos felídeos depende de outros fatores, como a disponibilidade de roedores ou aves infectados, notando-se uma maior prevalência de gatos contaminados em zonas rurais e em gatos abandonados na rua (PRADO et. al, 2011). Um dos fatores de risco de infecção com a ingestão de oocistos é a falta de higiene, fazendo com que a forma intectante do parasito seja transmitida mecanicamente por invertebrados, assim, contaminando alimentos. O parasito pode ser

encontrado em diversos tipos de carne, vegetais e leite, levando os hábitos alimentares também em relevância (MEDEIROS, 2019).

No Brasil, segundo Neves (2016), a população soropositiva para a toxoplasmose variam entre 21,5 a 23% no Rio Grande do Norte e Rio de Janeiro, respectivamente e, a 84 a 97,4% no Rio de Janeiro e Mato Grosso, respectivamente. No texto do autor foi descrito um inquérito realizado na cidade de Campos dos Goytacazes, no Rio de Janeiro em 2012, onde foi registrada a infecção ocular decorrente de toxoplasmose em 1.436 estudantes, observando a soropositividade de 84%, 62% e 23% em grupos de níveis econômicos baixos, médios e altos, respectivamente, nesse caso, foi descrito que a contaminação veio pela água não filtrada, observando a mesma com contaminação por oocistos.

No período dos anos 2019 a 2022, foi feita uma investigação pela Sociedade Brasileira de Infectologia (SBI) sobre a toxoplasmose congênita, houve um total de 40.732 de novos casos notificados no país, sendo em 2019, 8.436 (20,71%), em 2020, 9.126 (22,40%), em 2021, 11.050 (27,12%) e em 2022, 12.120 (29,75%). O estudo constatou o aumento na frequência de novos casos relatados, em 43,66%, observando-se um aumento maior nas regiões Nordeste (31,80%) e Sudeste (31,39%). Por ser um quadro normalmente restritivo a populações de baixo nível econômico, há possibilidade de subnotificações da infecção, trazendo novamente a importância de novas investigações e pesquisas de casos (PRATA et.al, 2023)

4.5. MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS NO HOSPEDEIRO HUMANO

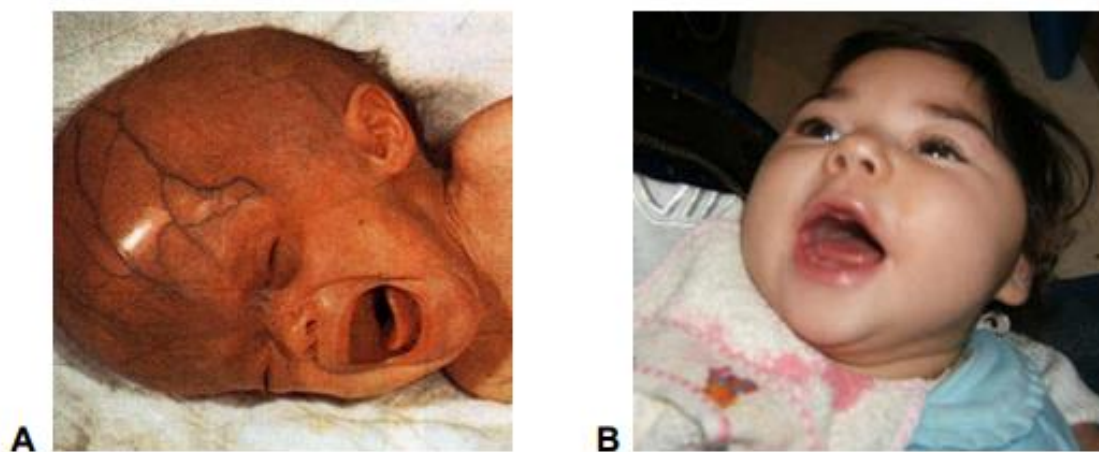
As manifestações clínicas no humano também são variáveis, sobretudo em função da idade e do estado imunológico do hospedeiro. Até o momento, houveram duas formas descritas: a forma congênita ou neonatal e a forma nos adultos, sendo diferenciadas principalmente pela manifestações ou não de sintomas, sendo o quadro clínico neonatal mais frequentemente grave, podendo levar ao óbito (REY, 2008; PRADO et. al, 2011).

Na forma transplacentária, o curso da doença vai depender do tempo de gestação, sendo mais perigoso para o feto caso a gestante tenha se infectado entre a concepção ao sexto mês de gestação, mas também depende da capacidade de proteção dos anticorpos maternos para com o feto. Durante a gestação, pode-se ocorrer a parasitemia causando placentite, porém os taquizoítos também possuem a capacidade de atravessar a placenta e disseminar os tecidos fetais. Sendo assim, as gestantes podem sofrer abortos espontâneos, ter partos prematuros, dar a luz a crianças com

anomalias graves (Figura 6) ou natimortos (REY, 2008; NEVES, 2016; DIAS;LOPES-ORTIZ, 2017).

Na forma pós natal ou adulta, em grande parte dos casos adquiridos, a infecção é assintomática ou sem demonstração clínica definida , porém também existem casos que levam o paciente infectado a óbito, principalmente pacientes imunossuprimidos ou imunodepressivos. Dos casos sintomáticos, as manifestações mais frequentes febre, cefaléia¹⁹, linfadenopatia ou adenopatia²⁰, mal-estar e apatia²¹ (PRADO et. al, 2011; PRATA et.al, 2023). No início, os sintomas mais presentes são febre, cefaléia, sonolência e mudança perceptível de comportamento, sem uma duração exata, podendo ser dias ou até semanas, esses sintomas normalmente podem evoluir para coma, convulsões (que aparecem em um terço dos casos), paralisias oculares, e em formas raras, tem se mostrado a relação da toxoplasmose com doenças psiquiátricas (REY, 2008; PRADO et.al, 2011; NEVES, 2016).

Figura 6 – Recém-nascidos com as formas clínicas da toxoplasmose congênita. A. Hidrocefalia; B. Microcefalia.



Fonte: Costa, 2013. <https://hassan344.tripod.com/Protozoa/Tox-gondii.html>

¹⁹ Termo médico para dor de cabeça.

²⁰ Condição em que os linfonodos mudam de consistência, número ou tamanho, por muitas vezes palpável.

²¹ Termo psicológico, que se refere a falta de interesse, emoções ou entusiasmo.

5. A VISÃO NO HOSPEDEIRO DEFINITIVO

5.1. O GATO DOMÉSTICO

A relação com animais de companhia, mais conhecidos como animais de estimação, são uma grande alegria, além de serem uma relação harmônica. Pesquisas crescentes apontam que esses animais trazem benefícios para a saúde e bem-estar do tutor, além de serem facilitadores sociais (SCHOLTEN, 2017; FARACO, 2021).

O gato esteve presente nas histórias das mais diversas civilizações, com registros antropológicos que informam sobre sua domesticação a mais de nove mil anos, que desde os tempos antigos, desperta o amor, o ódio e a curiosidade dos seres humanos por sua forma singular de comportamento. Gatos são frequentemente escolhidos como animais de companhia, decisão tomada essa com base em ideias irrealistas e a desinformação, de que o animal seria autônomo, independente e de poucos cuidados. Em grande parte, os tutores acreditam que seus animais necessitam somente de água, comida e uma caixa de areia, criando assim, um ambiente inadequado, não satisfazendo as necessidades, comprometendo a saúde física e psicológica do felino (SCHOLTEN, 2017; FARACO, 2021).

5.2. CICLO ENTEROEPITELIAL OU SEXUADO

Os dois tipos de ciclo, tanto lítico (assexuado) ou enteroepitelial (sexuado) podem ocorrer no felino, porém, o ciclo enteroepitelial ocorre somente nos felinos (MEDEIROS, 2019). O ciclo se inicia quando o felino ingere uma das três formas infectantes do *T.gondii*, sendo os bradizoítos a forma mais comum de ser ingerida, devido a hábitos carnívoros destes animais (SILVA, 2023).

Após a ingestão, as paredes do cisto são destruídas por enzimas gástricas e pela ação do baixo pH local, liberando bradizoítos que infectam os enterócitos no intestino delgado, sendo que parte destes se transforma em taquizoítos, enquanto outra parte passa por cinco ciclos de esquizontes²² (do tipo A ao tipo E) (SILVA, 2023), até chegar as etapas de desenvolvimento sexual por gametogonia²³, formando os gametas masculinos ou microgametas, e os gametas femininos ou

²² Trofozoíto maduro que se reproduz por esquizogonia.

²³ Reprodução sexual por gametas.

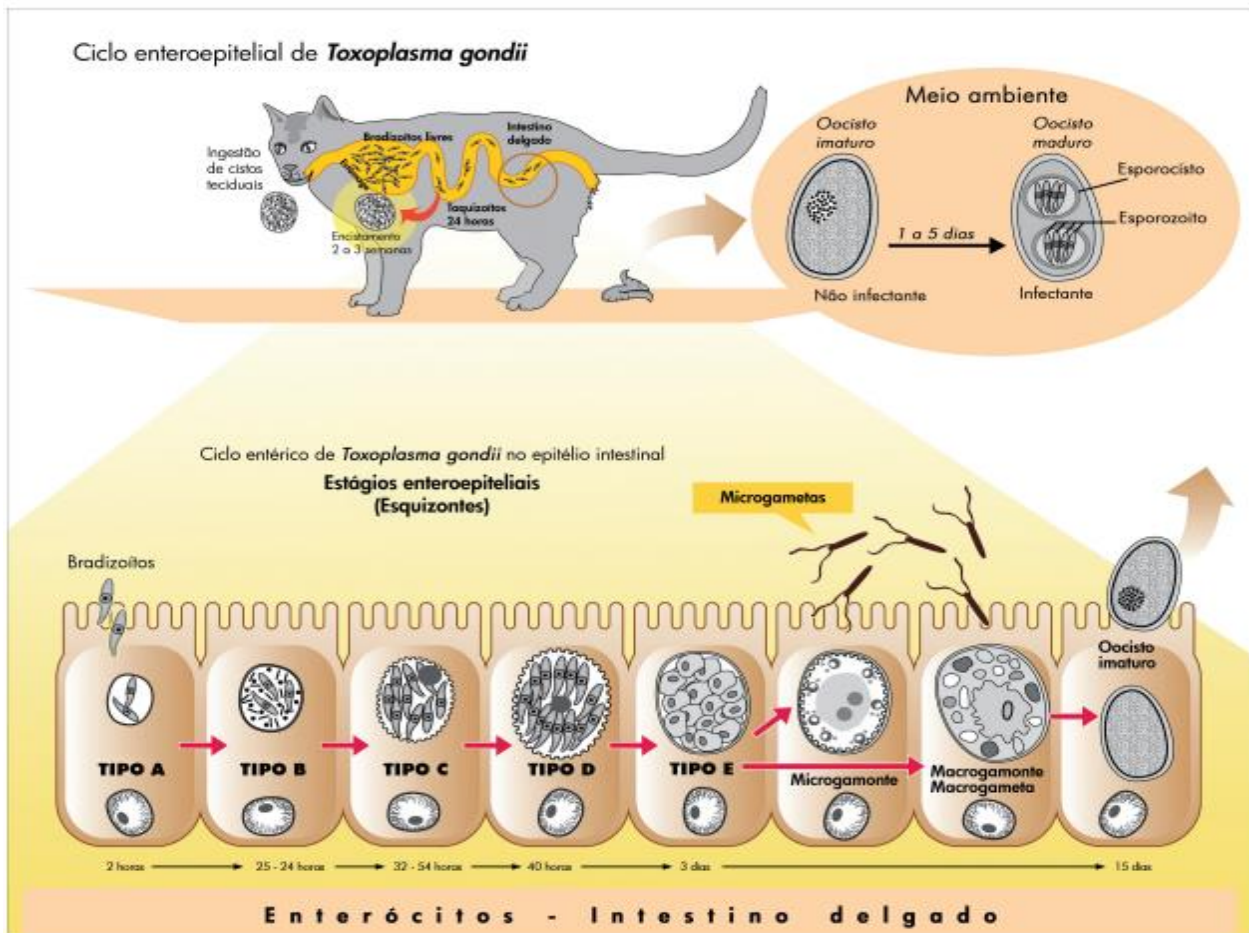
macrogametas (SOUZA et.al, 2014; PEREIRA, 2016). Com as consecutivas divisões por esquizogonia²⁴, os bradizoítos se diferenciam em merozoítos que se mantem em um processo de multiplicação, se rompendo e invadindo mais enterócitos, com uma concentração maior no íleo²⁵(SILVA, 2023).

Os microgametas são móveis, pois possuem dois flagelos, estes saem da célula hospedeira em direção a célula epitelial, onde permanece imóvel o macrogameta, que se fusionam através da fertilização gerando um ovo ou zigoto (Figura 7) dentro do enterócito. Este zigoto, após algumas divisões, evolui dentro do epitélio, formando uma parede externa dupla, dando a origem a um oocisto imatura que, ao romper a célula, é eliminado no ambiente junto as fezes (PEREIRA, 2016; MEDEIROS, 2019). Os oocistos se tornam infectantes após serem esporulados, depois de 1-5 dias ao serem eliminados nas fezes, dependendo das condições do solo, temperatura e umidade, em condições adequadas, o oocisto pode se manter infectante de 12 à 18 meses. É mais comum que felinos filhotes eliminam uma quantidade maior de oocistos no ambiente. O tempo decorrido entre a infecção e a eliminação de novos oocistos varia, dependendo da forma ingerida: de 3-10 dias por cistos teciduais (bradizoítos), de 11-19 dias por taquizoítos e de 18-20 dias ou mais por oocistos (esporozoítos) (MUNO, 2015; PEREIRA, 2016)

²⁴ Também conhecida como esquizogênese, é a reprodução por fissuração, no caso, a divisão celular em três ou mais células durante a fase assexuada do ciclo.

²⁵ É a última das três partes do intestino delgado.

Figura 7 – Estágios enteroepiteliais do ciclo de *Toxoplasma gondii* nas células epiteliais superficiais do intestino delgado do gato doméstico.



Fonte: Souza et.al, 2014.

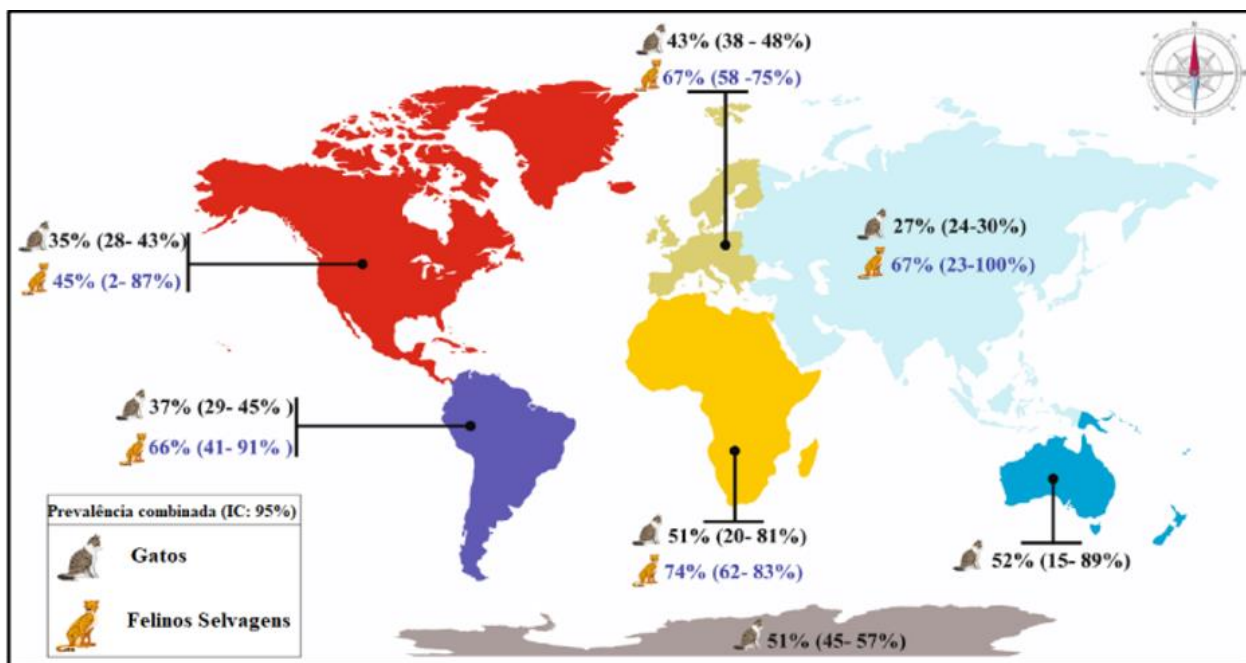
5.3. EPIDEMIOLOGIA

A prevalência de anticorpos anti-*T.gondii* em felinos é variável, dependendo dos hábitos de vida, de como esses animais obtem alimento, das condições ambientais e do cuidado, ou não, do tutor (SILVA, 2023). Como os filhotes são mais suscetíveis, costumam ser indicadores da infecção, pois costumam excretar mais oocistos que os gatos mais velhos, colaborando nas pesquisas e em seus resultados (MONTAZERI et.al, 2020).

No contexto mundial, de acordo com a pesquisa realizada por Montazeri et.al (2020), estima-se que a soroprevalência em gatos domésticos e selvagens seja de 35% e 59%, respectivamente. Observando os dados no mapa (Figura 8), continentes como a Europa, a Oceania e a África se destacam pela proporção de gatos domésticos soropositivos, porém, com as limitações

de estudos e relatórios de cada continente, podem a levar a variações nessas informações se comparado com as reais informações epidemiológicas locais.

Figura 8 – Soroprevalência mundial de *Toxoplasma gondii* em gatos domésticos e felinos selvagens de diferentes continentes



Fonte: Adaptado de Montazzeri et al, 2020.

5.4. MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS NO GATO

Clinicamente, grande parte dos casos dos felinos infectados, assim como os humanos, são assintomáticos, porém, quando há a ocorrência de manifestações, geralmente são polissistêmicas, levando-os a óbito (SILVA,2023). A toxoplasmose ocular também pode acomete-los quando não há comprometimento sistêmico, podendo levar a complicações como infecções, deslocamento de retina, glaucoma (Figura 9), uveíte, entre outras, que podem ocorrer de forma conjunta ou isolada (PEREIRA, 2016).

Figura 9 – Glaucoma no olho esquerdo de um gato



Fonte: Piamore, 2021.

As manifestações mais comumente observadas em caso de toxoplasmose aguda são: febre (40°C - 41.7°C ²⁶); pneumonia; levando a quadros de polipneia²⁷ e letargia; hepatite; que podem causar ascites, icterícia e falência hepática; gastroenterites; linfadenopatia; dermatites; e por fim, em casos mais severos, comprometimento pulmonar e sinais neurológicos. Gravidades clínicas que evoluem para uma pneumonia de rápida evolução tendem a ser mais comuns em filhotes, pois a transmissão da doença foi de forma transplacentária (DUBEY et.al, 2020; SILVA, 2023).

Além dos sinais clínicos citados, a doença também pode gerar alterações anatomopatológicas significativas, como no pulmão, sendo o principal atingido, podendo ser observado edema e congestão, podendo levar a necrose; o coração, fígado, linfonodos, mesentério e pâncreas, com a possibilidade de necrose em todos (PEREIRA, 2016).

²⁶ Sendo a temperatura normal de um gato adulto entre $38,1^{\circ}\text{C}$ e $39,5^{\circ}\text{C}$, porém esses valores variam de acordo com a idade, nível de atividade e ambiente em que o felino reside.

²⁷ Termo médico para respiração rápida, ofegante ou instável.

A doença, de acordo com as pesquisas, também pode estar correlacionada com a qualidade do sistema imunológico, sendo mais facilmente observado em hospedeiros portadores do Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) ou o Vírus da Leucemia Felina (FeLV), considerando como uma coinfeção de risco (SILVA, 2023; PEREIRA, 2016).

6. DIVULGAÇÃO E A PREVENÇÃO DA TOXOPLASMOSE

6.1. PREVENÇÃO

6.1.1. Prevenção da Toxoplasmose em Humanos

Para a prevenção, cuidados com o manuseio e o cozimento de carnes ou outros tipos de alimentos de origem animal, higienização de vegetais, frutas e legumes antes do consumo, cuidado com o manuseio das excreções dos felinos, lavagem requente e adequada das mãos e a ingestão de água potável, são exemplos úteis a serem seguidos por qualquer indivíduo para evitar o contato direto com o parasito, dos grupos de risco. Além dos imunodepressivos, os que são mais suscetíveis de infecção são crianças de baixa idade e pessoas que apresentem sorologia negativa, principalmente se essas forem gestantes durante o primeiro semestre da gestação (REY,2008; SILVA, 2023).

O tratamento ainda é questionável e relativo, isso se reforça, pois os medicamentos são escassos e a dosagem requerida para o tratamento dos pacientes ainda possui muita toxicidade. Ademais, a escolha dos protocolos a serem utilizados e sua necessidade é variável, sendo de acordo com as manifestações clínicas do paciente, condição de imunidade, idade e caso esteja gestante, qual período gestacional (REY, 2008; SILVA, 2023). Os medicamentos mais conhecidos, e ainda utilizados, são uma combinação de pirimetamina com sulfadiazina, e como alternativa se tem a clindamicina e a azitromicina (MORAL, 2020; SILVA,2023).

Em humanos, os indivíduos imunocompetentes que já foram contaminados anteriormente pelo parasito, possuem uma relativa proteção contra reinfecções, esse fato sugere que uma vacina eficaz é bem provável (REY, 2008). Estudos recentes apontam para uma possibilidade de uma vacina a partir de uma proteína das roptrias, dificultando/impossibilitando a entrada do parasito na célula e sua diferenciação de taquizoíta para bradizoíta, mas até o momento, não existem vacinas disponíveis (SOUZA et al, 2014; MORAL, 2020).

6.1.2. Prevenção da Toxoplasmose em Gatos

Os tutores dos felinos podem prevenir seus animais da exposição do *T. gondii* adotando algumas medidas e hábitos em sua criação, como não oferecer carnes cruas ou malcozidas, impedindo que o gato tenha acesso a rua e impedir possíveis hospedeiros intermediários como roedores possam se tornar presas para o animal. Condutas de higiene pessoal, como o oferecimento de água potável para o animal e o tratamento requente da caixa de água, preferencialmente uma vez ao dia (SCHNELL, 2012; PEREIRA, 2016).

O tratamento da toxoplasmose em felinos ocorre somente em casos em que há manifestação física da doença, e esses casos são tratados, como nos humanos, com pirimetamina com sulfadiazina, que são comumente utilizados, e como alternativa se tem a clindamicina e a azitromicina (SCHNELL, 2012; SILVA, 2023).

Ainda não há uma vacina disponível para os gatos, assim como os humanos. Porém, sabe-se que há vacinas em desenvolvimento, e até então, estas trabalharam com o protozoário vivo, o que lhes causa desvantagem, possuindo tempo útil limitado e risco de infecção para os profissionais que a manipulam. A estirpe S48 Toxovax® é uma vacina viva, que foi desenvolvida para ovinos, mas quando utilizada em gatos, inibe o desenvolvimento sexual do *T. gondii* (SCHNELL, 2012; PEREIRA, 2016). Porém, segundo Schnell (2012), a vacina traz um risco de reverter a virulência.²⁸

6.2. DIVULGAÇÃO E AÇÃO DE ORGÃOS PÚBLICOS

A conscientização da doença para a população brasileira é escassa e dificultosa para achar, mas não inexistente. De acordo com o website do Governo, desde 2018, o Ministério da Saúde oferece treinamentos para os representantes da vigilância epidemiológica estadual e para os responsáveis pela saúde da criança e assistência farmacêutica, na modalidade presencial, sendo lançado para a modalidade de Educação a Distância (EAD). No ano de 2021, ocorreu o V Simpósio Brasileiro de Toxoplasmose, juntamente com o II Simpósio Internacional da Toxoplasmose. Ambos eventos foram feitos de forma on-line, devido a pandemia de COVID-19, e por esse mesmo motivo, não foram adequadamente divulgados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022)

Em 2018 foi disponibilizado a nota técnica de informações sobre notificações dos casos de toxoplasmose gestacional ou toxoplasmose congênita em relação ao ano seguinte, 2019,

²⁸ É um termo utilizado na microbiologia para descrever a capacidade de um agente infeccioso, como um vírus ou uma bactéria, de causar doenças em um hospedeiro

notificações essas obrigatórias. Sendo controverso, pois nem ao menos campanhas sobre a doença são divulgadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). De acordo com site do ministério da saúde, nos últimos 4 anos (2021-2024), não houve nenhuma campanha de conscientização sobre a toxoplasmose, em vista de um cenário pós-pandemia. Em 2022, ocorreu uma campanha contra zoonoses, mas a toxoplasmose não foi abordada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022)

Em grande parte das publicações governamentais sobre a toxoplasmose, em sua maioria se tratavam-se do Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN), tratando a doença somente em sua forma congênita. As localizações das postagens governamentais sobre a doença são pouco difundidas e bem desorganizadas, necessitando de um conhecimento maior sobre a tecnologia e propriamente sobre a doença para a realização da pesquisa no website (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023).

O alarde para a doença se concretiza de outra forma, sendo possível se infectar com o parasito *T.gondii* de diversas formas, por hábitos alimentares, de higiene e até por transplante de órgãos, porém, essas formas de contaminação são, na maioria, agravadas pela situação de vulnerabilidade socioeconômica da população (MAREZE, 2019).

Segundo a pesquisa de Mareze (2019), a soropositividade para *T.gondii* está mais fortemente ligada a fatores de vulnerabilidade socioeconômica do que a hábitos sociais e higiênicos, que ainda possuem grande impacto na exposição ao parasito, faz-se necessário a intervenção do Estado, com campanhas de conscientização e intervenções sociais em locais suburbanos, para que casos de soropositividade sejam amenizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A toxoplasmose é uma doença de prevalência de nível mundial, e apesar disto e o impacto descomunal na saúde pública, as atuais políticas públicas não incluem nenhum tipo de orientação para a população, seja para a educação de mulheres em idade gestacional, tutores de gatos ou indivíduos curiosos, sobre o parasito, *T.gondii* e a prevenção de uma possível infecção. O problema alastra de forma desgovernada pelo país, e ainda assim é tratado de forma secundária pelos nossos sistemas de saúde e, mantém-se (talvez) desconhecido por boa parte da população, principalmente a geração mais nova. Em relação a toxoplasmose, os tratamentos ainda são escassos e duvidosos para essa doença que atinge um quarto da população mundial. Tratando-a caso despertem manifestações clínicas no hospedeiro.

A doença, segundo dados e artigos vistos durante essa revisão, não é comum em felinos saudáveis, ao menos sejam imunocomprometidos ou a tenham obtido de forma crônica. Entretanto, casos de abandono desses animais, principalmente em casos de novas gestantes, é alarmante, e o que somente aumenta a proliferação do parasito. A estimativa é que somente 10% dos felinos carreguem o parasito, isto levando em consideração hábitos alimentares, de vida e de higiene, e mesmo que sejam os responsáveis pela disseminação de oocistos no ambiente, o contato direto com animal, não apresenta risco significativo para os tutores que os possuem.

O que ainda não é visto como perigoso é a “churrascada” no final de semana, levando em consideração que na maioria dos churrascos, a carne é malcozida.

Portanto, a necessidade dos avanços da tecnologia diagnóstica e para o desenvolvimentos de vacinas, além de tratamento de suas manifestações clínicas e do conhecimento acerca do protozoário, com o intuito além de amenizar a disseminação da doença, mas também para a propalação do conhecimento para a população independente de uma faixa etária, renda e localidade.

REFERÊNCIAS

ANIMAL DIVERSITY WEB. **Ctenodactylus gundi**. **Animal Diversity Web**, atualizado em 21 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://animaldiversity.org/accounts/Ctenodactylus_gundi/>. Acesso em: 04 set. 2024

AJIOKA, James.W ;MORRISSETTE, Naomi. S. **A century of Toxoplasma research**. **Int J Parasitol**. 2009 Jul 1;39(8):859-60. doi: 10.1016/j.ijpara.2009.02.006. Epub 2009 Feb 25. PMID: 19248783; PMID: PMC2693343. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2693343/>> . Acesso em: 4 set. 2024

BARROS, R. S. **Ocorrência de anticorpos anti-Toxoplasma gondii associada a fatores de risco em gatos com esporotricose oriundos da região metropolitana do Rio de Janeiro**. 2013. 38 f. Dissertação (Mestrado em Pesquisa Clínica em Doenças Infecciosas) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Rio de Janeiro, RJ, 2013. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/11966>> Acesso em: 21 jul. 2023.

BLADER .IJ, COLEMAN .BI, CHEN .CT, GUBBELS. MJ. **Lytic Cycle of Toxoplasma gondii: 15 Years Later**. **Annu Rev Microbiol**. 2015;69:463-85. doi: 10.1146/annurev-micro-091014-104100. Epub 2015 Aug 28. PMID: 26332089; PMID: PMC4659696.

COSTA, Rebeqa Cristine de Bastos. **ASPECTOS BIOLÓGICOS, EPIDEMIOLÓGICOS, CLÍNICOS E DE DIAGNÓSTICO DO Toxoplasma gondii**. 2013. 31f. Mestrado (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2013. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/toxoplasma_seminário.pdf> . Acesso em: 20 set. 2023.

DIAS, V. A.; ORTIZ, M. A. L. **TOXOPLASMOSE NA GESTAÇÃO – CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS**. **Uningá Review** , [S. l.], v. 29, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1920>> . Acesso em: 5 jun. 2024.

DUBEY JP, CERQUEIRA-CÉZAR CK, MURATA FHA, KWOK OCH, YANG YR, SU C. **All about toxoplasmosis in cats: the last decade.** Vet Parasitol. 2020 Jul;283:109145. doi: 10.1016/j.vetpar.2020.109145. Epub 2020 May 27. PMID: 32645556. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/341689609_All_about_toxoplasmosis_in_cats_the_last_decade> Acesso em: 2 out. 2024.

FARACO, CERES BERGER, ORG. **Bem-estar dos cães e gatos e medicina comportamental /** Organização de Ceres Berger Faraco. – São Paulo: APAMVET, 2021. 352 p.; IL. Disponível em: <<https://publicacoes.apamvet.com.br/PDFs/Publicacoes/7.pdf>> . Acesso em: 1 out. 2024.

FERGUSON, D. J. P.. **Toxoplasma gondii: 1908-2008, homage to Nicolle, Manceaux and Splendore.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 104, n. 2, p. 133–148, mar. 2009. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/mioc/a/c3zTqcQyh8DMhN3NpCddHG/#>> . Acesso em: 29 mai 2024

FERNÁNDEZ, NORMA R.; DÁVILA, PAOLA G. **El papel de los gatos en la toxoplasmosis. Realidades y responsabilidades.** 6. ed. Revista de la Facultad de Medicina (México): Niversidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, 2017. 7-18 p. v. 60. ISBN 2448-4865. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0026-17422017000600007&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 mar. 2024.

FOREMAN-WORSLEY, R. FARNWORTH, M.J., 2019. **A systematic review of social and environmental factors and their implications for indoor cat welfare.** Applied Animal Behaviour Science, 220: 104841. ISSN 0168-1591. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.104841> Disponível em: <<https://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/37238/>> . Acesso em: 25 mai. 2024

HORNINK, Gabriel Gerber *et al.* **Principais parasitos humanos de transmissão hídrica ou por alimentos**. 2. ed. Universidade Estadual de Campinas - Unicamp Universidade Federal de Alfnas – Unifal-MG: [s. n.], 2013. 81-87 p. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/206104/2/parasitos.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2024.

KOCHANOWSKY, J. A., & KOSHY, A. A. *Toxoplasma gondii*. **Current biology**. [s.l.]. V.28. N.14. p. 2195-2364. JUL. 2018. DOI <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.05.035>. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30040931/>> Acesso em: 20 jun. 2023

LUPPI, Syria *et al.* **Diagnóstico da toxoplasmose congênita é incluído no Teste do Pezinho pelo SUS capixaba**. In: LUPPI, SYRIA *et al.* Diagnóstico da toxoplasmose congênita é incluído no Teste do Pezinho pelo SUS capixaba. Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo: Assessoria de Comunicação da Sesa, 6 fev. 2024. Disponível em: <<https://saude.es.gov.br/Not%C3%ADcia/diagnostico-da-toxoplasmose-congenita-e-incluido-no-teste-do-pezinho-pelo-sus-capixaba>>. Acesso em: 17 abr. 2024.

MARQUES, Natália Regina. **Aspectos celulares da interação de *Toxoplasma gondii* e astrócitos murinos, in vitro**. 2017. 118 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) -Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/25663>> Acesso em: 4 jun 2024

MAREZE, Marcelle *et al.* **Socioeconomic vulnerability associated to *Toxoplasma gondii* exposure in southern Brazil**. PLOS ONE, fev 14. 2019 .DOI:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212375> Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0212375#:~:text=Socioeconomic%20vulnerability%20was%20statistically%20associated,of%20low-income%20family%20was>>. Acesso em: 18 nov. 2024.

MEDEIROS, Letícia C. **Interação de *Toxoplasma gondii* e células epiteliais intestinais de felinos in vitro**. 2019. 104 p. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária) - Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil., Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/3950>> 1. Acesso em: 17 abr. 2024.

MEIRA, Affonso Renato. **Alfonso Splendore: facetas da vida do descobridor do Toxoplasma**. Scientia Medica, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 9–12, 2010. DOI: 10.15448/1980-6108.2010.1.5750. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/scientiamedica/article/view/5750>>. Acesso em: 4 set. 2024.

MIGLIONICO, Marcos Tobias de Santana. **Descrição de novas espécies de coccídios (Apicomplexa, Eimeriidae) em Akodon montensis (Rodentia, Sigmodontinae) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ**. 2018. 62 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/39812>> Acesso em: 13 mai 2024

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Toxoplasmose**. Gov.br. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/toxoplasmose>>. Acesso em: 20 nov. 2024

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Toxoplasmose: o gato não é vilão para a doença**. Gov.br. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021/dezembro/toxoplasmose-o-gato-nao-e-vilao-para-a-doenca>>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância da Toxoplasmose**. Gov.br. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/toxoplasmose/vigilancia-da-toxoplasmose>>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MONTAZERI, M. et al. **The global serological prevalence of *Toxoplasma gondii* in felids during the last five decades (1967–2017): a systematic review and meta-analysis**. *Parasites & vectors*, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2020 doi: 10.1186/s13071-020-3954-1. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32066495/>> Acesso em: 1 out. 2024.

MORAL, Juan Miguel Martin. ***TOXOPLASMA GONDII* E TOXOPLASMOSE: EPIDEMIOLOGIA, PATOLOGIA, DIAGNÓSTICO E NOVOS TRATAMENTOS**. 2020. 97 p. Dissertação (Mestre em Ciências Farmacêuticas) - INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ, [S. l.], 2020. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.26/35097>>. Acesso em: 25 maio 2024.

MUNO, R. M. de. *Toxoplasma gondii* - células epiteliais de felinosnovos aspectos do ciclo enteroepitelial in vitro. 2015.139f. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2015. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/14228>> Acesso em: 14 abr. 2024

NEVES, David Pereira. **Parasitologia humana**. Ed.13 Rio de Janeiro: Atheneu, 2016. E-book. P.588. Disponível em: <https://www.academia.edu/92572992/Parasitologia_Humana_13aed_Neves>. Acesso em: 20 jun. 2023.

OLIVEIRA, Diego Felipe Aguiar de; ROCHA, Pâmela Najla Ribeiro; GOMES, Luciano Teixeira. Perfil epidemiológico da toxoplasmose adquirida e congênita no Mato Grosso. **Revista Científica Eletrônica. FACIMED**. Vol 8, nº2. 2019. Disponível em: <<https://www.calameo.com/read/005900127c36ca36d8143>> . Acesso em: 29 mai 2024

OLIVEIRA, Mário César de; COUTINHO, Loyane Bertagnolli. **TOXOPLASMOSE: ASPECTOS BIOLÓGICOS E IMUNOLÓGICOS**. In: DENDASCK, Carla Viana et al. Ciências Biológicas: Atualização de Área – janeiro e fevereiro de 2023. 1. ed. NÚCLEO DO CONHECIMENTO: [s. n.], 2023. cap. 3, p. 29 - 68. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/ciencias-biologicas/toxoplasmose>>. Acesso em: 23 maio 2024.

PEREIRA, Pâmela Figueiredo. **Estudo da Infecção por Toxoplasma gondii Nicolle e Manceaux, 1909 em gatos domésticos (Felis catus) no Rio de Janeiro**. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) -Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2016. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/23223>> Acesso em: 2 out. 2024.

PRATA, Bruna de Jesus; et.al, **ANÁLISE DA INCIDÊNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TOXOPLASMOSE CONGÊNITA NAS REGIÕES BRASILEIRAS DURANTE OS ANOS DE 2019 A 2022**. The Brazilian Journal of Infectious Diseases, v.27, Supplement 1, 2023. ISSN 1413-8670. Disponível em:

em:

<[https://doi.org/10.1016/j.bjid.2023.103498.\(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413867023007584\)](https://doi.org/10.1016/j.bjid.2023.103498.(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413867023007584))>. Acesso: 05 jun 2024

PRADO, A. A. F. et al. **Toxoplasmose: o que o profissional da saúde deve saber.**

Enciclopédia biosfera, **Centro científico conhecer**, Goiânia – GO, f. 30, v. 7, n. 12, maio, Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrar.htm>> . Acesso em: 5 jun. 2024.

PIAMORE, Eduarda. **Glaucoma em gatos: Causas, sintomas e tratamento.** PeritoAnimal, 26 jun. 2021. Disponível em: <<https://www.peritoanimal.com.br/glaucoma-em-gatos-causas-sintomas-e-tratamento-23715.html>>. Acesso em: 18 nov. 2024.

REY, Luís. Toxoplasma gondii e Toxoplasmose. In: REY, Luís. Parasitologia: Parasitos e Doenças Parasitárias do Homem nos Trópicos Ocidentais. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora GUANABARA KOOGAN. E-book. 318 p. 14 cap. 203-218. Disponível em:<<https://www.meulivro.biz/parasitologia/1354/re-parasitologia-4-ed-pdf/>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

SANT'ANNA, Aline C.; MACHADO, Daiana S. Gato doméstico como modelo de investigações que integrem o bem-estar animal, humano e do ambiente. **Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín**, v. 74, p. 48-51, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Laya-Kannan-Alves/publication/348453055_Viabilidad_economica_en_la_produccion_de_lechones_en_sistemas_con_alojamiento_individual_o_colectivo_de_cerdas/links/600041a345851553a041a2c4/Viabilidad-economica-en-la-produccion-de-lechones-en-sistemas-con-alojamiento-individual-o-colectivo-de-cerdas.pdf#page=48> . Acesso em: 25 mai. 2024

SCHNELL, Michele. **Toxoplasmose felina – Revisão de literatura e soroprevalência de Toxoplasma gondii em felinos domésticos atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS**. 2012. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/60804>>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SCHOLTEN, Ariane Damiani. **Particularidades comportamentais do gato doméstico**. 2017. 55f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do sul, [s.l.]. 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/170364>> . Acesso em: 20 set. 2024.

SERRANO, M. G. I., Taques, M. D. B., Gomes, M., Elias, R. M., & Silva, L. M. da. (2016). **Toxoplasmose na gravidez: revisão bibliográfica**. *Connection line - revista eletrônica do univag*, (14). Disponível em: <<https://doi.org/10.18312/connectionline.v0i14.321>>

SOARES, Raquel Borges. **Toxoplasma gondii e seus principais fatores de risco para gestantes**. 2014. 60 p. Trabalho de conclusão de graduação (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária, [S. l.], 2014. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/110013/000951583.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> . Acesso em: 4 jun. 2024.

SOUZA, W., and BELFORT JR., R., comp. **Toxoplasmose & Toxoplasma gondii** . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2014. *E-book* 214 p. ISBN: 978-85-7541-571-9.

DOI <https://doi.org/10.7476/9788575415719>. Disponível em:
<<https://books.scielo.org/id/p2r7v>> Acesso em: 14 abr. 2024

SILVA, Ana Rita Ferreira da. **TOXOPLASMA GONDII: Epidemiologia em Portugal e na Europa**. 2022. 33 p. Graduação (Licenciatura em Análises Clínicas e Saúde Pública) - Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa, [S. l.], 2022. Disponível em:
<<http://hdl.handle.net/10284/11268>> . Acesso em: 26 mai. 2024.

SILVA, Caio Fernandes. **DISTRIBUIÇÃO NACIONAL DA INFECÇÃO POR Toxoplasma gondii EM FELINOS**. 2023. UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E BIODIVERSIDADE – PPGSBio. 2023. Disponível em:
<https://sigaa.ufrr.br/sigaa/public/programa/defesas.jsf?lc=pt_BR&id=1196> Acesso: 1 out. 2024.