

Daniela Reis Joaquim de Freitas
(Organizadora)

NOVAS TECNOLOGIAS E AS COMPETÊNCIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2

Atena
Editora
Ano 2022

Daniela Reis Joaquim de Freitas
(Organizadora)

NOVAS TECNOLOGIAS E AS COMPETÊNCIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Novas tecnologias e as competências técnico-científicas nas ciências biológicas 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N936 Novas tecnologias e as competências técnico-científicas nas ciências biológicas 2 / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0642-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.426220310>

1. Biologia. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas é um amplo campo de estudo no qual são observados os seres vivos e suas relações, bem como sua interação com o meio ambiente. É considerável como esta vasta área pode interagir com diferentes áreas do conhecimento, como a indústria, a tecnologia farmacêutica, a pesquisa, a educação, a bioconservação, a medicina etc.

Na obra aqui apresentada, “Novas tecnologias e as competências técnico-científicas nas Ciências Biológicas 2”, é proposta uma discussão sobre formação de conhecimento e implementação de novas tecnologias, através de seus 9 capítulos, compostos por artigos científicos originais e revisões bibliográficas atuais baseados em trabalhos de pesquisa realizados em universidades e importantes centros de pesquisa. Estes trabalhos aqui descritos abordam temas como: a utilização de neurociência para tornar indivíduos líderes melhores; a utilização do metaverso e de ambientes virtuais na educação; a formação e análise de múltiplas inteligências; um trabalho sobre o processo de aprendizagem dos alunos do 1º ano do Ensino Médio ao desenvolverem materiais autorais digitais educacionais para construção de *posts* no *Instagram* relacionando Fisiologia Humana à Cultura Pop; há também trabalhos envolvendo a área biotecnológica, como um estudo teórico sobre a viabilidade de obtenção de nanocelulose como subproduto etanol de segunda geração a partir de alga; ou um estudo de otimização da extração do óleo essencial de bagas verdes de aroeira-rosa, *Schinus terebinthifolius* RADDI; ou um interessante trabalho de Parasitologia no qual é avaliado o processo de penetração de larvas de *Toxocara canis* no duodeno e íleo de camundongos Swiss com alta carga parasitária; uma revisão integrativa com o objetivo de esclarecer como a genética do gene ACE2 tem relação com a infecção por COVID-19; e um capítulo sobre análise microbiológica em queijos comercializados nos municípios de Soure e Belém, no estado do Pará.

Esta diversidade de temas traz um olhar diferenciado ao leitor, pois envolve diferentes profissionais, com as formações mais variadas possíveis, e agrega conhecimento atual e aplicado.

Acreditamos que esta obra será muito importante para sua formação. A Atena Editora, prezando pela qualidade, conta com um corpo editorial formado por mestres e doutores formados nas melhores universidades do Brasil para revisar suas obras. Esperamos que você aproveite bem sua leitura.

Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

MÚLTIPLAS INTELIGÊNCIAS

Fabiano de Abreu Agrela Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203101>

CAPÍTULO 2..... 14

METAVERSO NA EDUCAÇÃO

Fabiano de Abreu Agrela Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203102>

CAPÍTULO 3..... 26

NEUROLEADERSHIP: TRANSFORMANDO UM INDIVÍDUO DE SERVIDOR EM LÍDER ATRAVÉS DA NEUROCIÊNCIA

Fabiano de Abreu Agrela Rodrigues

Eduardo Antonio de Souza Campos

Jennifer Aline Silva de Paula

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203103>

CAPÍTULO 4..... 35

A APRENDIZAGEM DE FISIOLOGIA HUMANA POR MEIO DA CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS AUTORAIS DIGITAIS EDUCACIONAIS

Luciana de Lima

Francisco Davi da Silva

Robson Carlos Loureiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203104>

CAPÍTULO 5..... 47

OTIMIZAÇÃO DA EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE BAGAS VERDES DE AROEIRA-ROSA, *Schinus terebinthifolius* RADDI

Rafael Cappellari

Lasara Luana Gomes Ribeiro dos Santos Alves Silva

Vanessa Cardoso Nunes

Diones Krinski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203105>

CAPÍTULO 6..... 57

ESTUDO TEÓRICO SOBRE A VIABILIDADE DE OBTENÇÃO DE NANOCELULOSE E COMO SUBPRODUTO ETANOL DE SEGUNDA GERAÇÃO A PARTIR DE ALGA

Ágatha Laginski Puchta

Rosilene Aparecida Prestes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203106>

CAPÍTULO 7..... 68

INFLUÊNCIA DA SUSCETIBILIDADE GENÉTICA DO GENE ACE2 NA OCORRÊNCIA

DE CASOS DA COVID-19: UMA REVISÃO

Alice Mafalda do Couto Miranda
Jucimara Ferreira Figueiredo Almeida
Mário Sérgio Ribeiro dos Santos
Flávia de Paula

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203107>

CAPÍTULO 8..... 89

PROCESSO DE PENETRAÇÃO DE LARVAS DE *Toxocara canis* OCORRE NO DUODENO E ÍLEO DE CAMUNDONGOS *SWISS* INFECTADOS POR ALTAS DOSES

Micaele Quintana de Moura
Luciana Farias da Costa de Avila
Eliza Simone Viégas Sallis
Maria Elisabeth Aires Berne

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203108>

CAPÍTULO 9..... 96

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM QUEIJOS COMERCIALIZADOS NOS MUNICÍPIOS DE SOURE E BELÉM/PA

Eduarda Monteiro Martins
Hamilton Mendes de Figueiredo
Dayse Estefany Moreira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4262203109>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 104

ÍNDICE REMISSIVO..... 105

PROCESSO DE PENETRAÇÃO DE LARVAS DE *Toxocara canis* OCORRE NO DÚODENO E ÍLEO DE CAMUNDONGOS SWISS INFECTADOS POR ALTAS DOSES

Data de aceite: 03/10/2022

Micaele Quintana de Moura

Luciana Farias da Costa de Avila
<http://lattes.cnpq.br/8361097962013098>

Eliza Simone Viégas Sallis
<http://lattes.cnpq.br/9207626698448838>

Maria Elisabeth Aires Berne
<http://lattes.cnpq.br/5870589702797914>

RESUMO: O nematódeo *Toxocara canis* é o principal agente etiológico causador da toxocaríase, doença com significativa prevalência em humanos. A resposta inflamatória desencadeada por esse parasito na mucosa intestinal do hospedeiro, assim como o sítio de penetração das larvas no intestino, ainda não está completamente esclarecida. Com o objetivo de avaliar o local de maior penetração das larvas de *T. canis* na mucosa intestinal, camundongos experimentalmente infectados com 5000 ovos embrionados de *T. canis*. A resposta inflamatória da mucosa foi avaliada através de cortes histológicos de intestino delgado de animais. Na análise histológica foram observadas larvas de *T. canis*, além de infiltrado de células inflamatórias e alteração nas células de Paneth, com maior intensidade nas porções do duodeno e jejuno. Os resultados aqui apresentados demonstram que nas condições avaliadas a penetração das larvas de *T. canis* ocorreu com maior intensidade nos segmentos iniciais do intestino delgado.

As células de Paneth aumentadas sugerem que essas células possam estar envolvidas na resposta inata de defesa contra este nematódeo parasito.

PALAVRAS-CHAVE: Toxocaríase; células de paneth; jejuno, duodeno.

1 | INTRODUÇÃO

A toxocaríase é considerada uma doença negligenciada (ROLDÁN *et al.*, 2008), que acomete principalmente indivíduos jovens (SCHOENARDIE *et al.*, 2013; CONG *et al.*, 2015) sendo uma parasitose de difícil diagnóstico (HOTEZ & WILKINS, 2009) e para a qual não há um tratamento totalmente eficaz (EKTA *et al.*, 2016; BARRERA *et al.*, 2010).

Toxocara canis é apontado como o principal agente causador da toxocaríase (ROLDÁN *et al.*, 2009; SAPORITO *et al.*, 2008). A infecção ocorre, principalmente, através da ingestão de ovos embrionados (OVERGAAUW & KNAPEN, 2013). Em humanos, assim como em outros hospedeiros paratênicos, o parasito é incapaz de alcançar a maturidade no intestino, e as larvas migram através dos órgãos, acarretando diversos quadros clínicos (MENDONÇA *et al.*, 2013). A primeira barreira encontrada por esse parasito para iniciar a infecção é a mucosa intestinal (FAN *et al.*, 2004), onde as larvas penetram para posteriormente encontrar a circulação e se disseminar para outros órgãos (ABO-SHEHADA *et al.*, 1981).

Durante a penetração de larvas de helminto no intestino, a mucosa representa uma importante barreira protetora do organismo. (BOURLIOUX *et al.*, 2003; MORIMOTO *et al.*, 2004). Em relação à infecção por *T. canis*, o sítio de penetração dessas larvas não está totalmente elucidado (ABO-SHEHADA *et al.*, 1984; FAN *et al.*, 2004) e uma melhor compreensão sobre a penetração do parasito na mucosa é fundamental para auxiliar no desenvolvimento de métodos de controle.

O conhecimento sobre a ação da mucosa frente ao parasitismo por helmintos, assim como os sítios de penetração necessitam ser mais bem conhecidos para melhor entendimento da toxocaríase. O presente estudo teve como objetivo investigar o principal sítio de penetração das larvas de *T. canis* na mucosa intestinal, assim como, avaliar a resposta inflamatória local.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Fêmeas adultas de *T. canis* foram obtidas através do tratamento de cães jovens com pamoato de pirantel (15mg/Kg). Ovos não embrionados foram retirados diretamente dos tubos uterinos das fêmeas e cultivados em formalina 2%, a 28°C, umidade acima de 80%, sob aerações diárias, durante 30 dias (AVILA *et al.*, 2012).

A fim de identificar os principais sítios de penetração das larvas no intestino delgado dos camundongos, foi realizada inicialmente uma inoculação com uma elevada dose infectante de ovos do parasito. Os camundongos do grupo teste foram avaliados aos pares e receberam, por via oral, 5000 ovos embrionados de *T. canis* (ABO-SHEHADA *et al.*, 1984). Como controle foi utilizado 1 camundongo, o qual não foi infectado, recebendo somente Tampão fosfato salina (PBS), por via oral. Os camundongos foram submetidos à eutanásia 1 h, 2 h, 4 h, 16h e 48 h pós-inoculação (ABO-SHEHADA *et al.*, 1984; FAN *et al.*, 2004).

Para a realização do exame histopatológico, o intestino delgado foi removido e suas porções (duodeno, jejuno e íleo) foram fixadas em formol tamponado a 10%. Após 48 h, estas foram incluídas em parafina, cortadas em secções de 3 μ m de espessura e coradas pela técnica de hematoxilina e eosina (HE). As lâminas foram analisadas em microscópio óptico nos aumentos de 10X e 40X para identificar a resposta celular local e os possíveis processos infamatórios induzidos pela penetração das larvas.

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas (CEEA – 7833). Sendo utilizados camundongos *Swiss*, fêmeas, de 4 a 6 semanas de idade. Os animais foram mantidos sob temperatura controlada 22 (\pm 2°C) e ciclo de iluminação claro-escuro (12 h), tendo ração (sem adição de antibióticos e antifúngicos) e água *ad libitum*.

3 | RESULTADOS

No exame histopatológico da mucosa intestinal dos camundongos inoculados com *T. canis* foi observado a presença de fragmentos de larvas (Figura 1), esse achado se deu nos grupos de 1 h, 2 h e 4 h pós infecção, nas porções do duodeno e jejuno.

Além disso, foi observado processo inflamatório acentuado nos grupos de 16 h e 48 h. Em ambos os grupos foi detectada reação linfóide acentuada e áreas de reações inflamatórias na muscular da mucosa intestinal. Sendo o final do duodeno e início do jejuno os locais onde essas reações foram mais evidentes (Figura 2). As células de Paneth estavam aumentadas (Figura 2D), em toda a extensão do intestino delgado, estando mais evidentes nas porções do duodeno e jejuno.

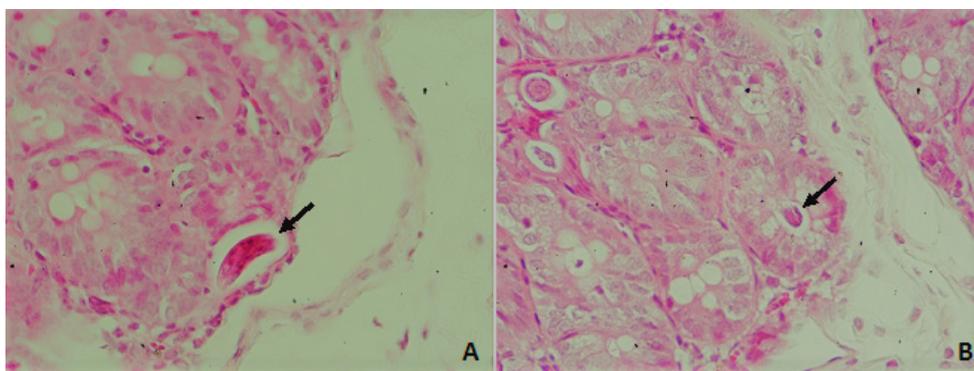


Figura 1 – Corte histopatológico (coloração de hematoxilina & eosina) - Mucosa do intestino delgado de camundongos *Swiss*, experimentalmente infectados com 5.000 ovos embrionados de *Toxocara canis*, após 2 h de infecção. **A** – Larva presente no jejuno (seta) HE 20x. **B** – Fragmento de larva no jejuno (setas) HE 10x

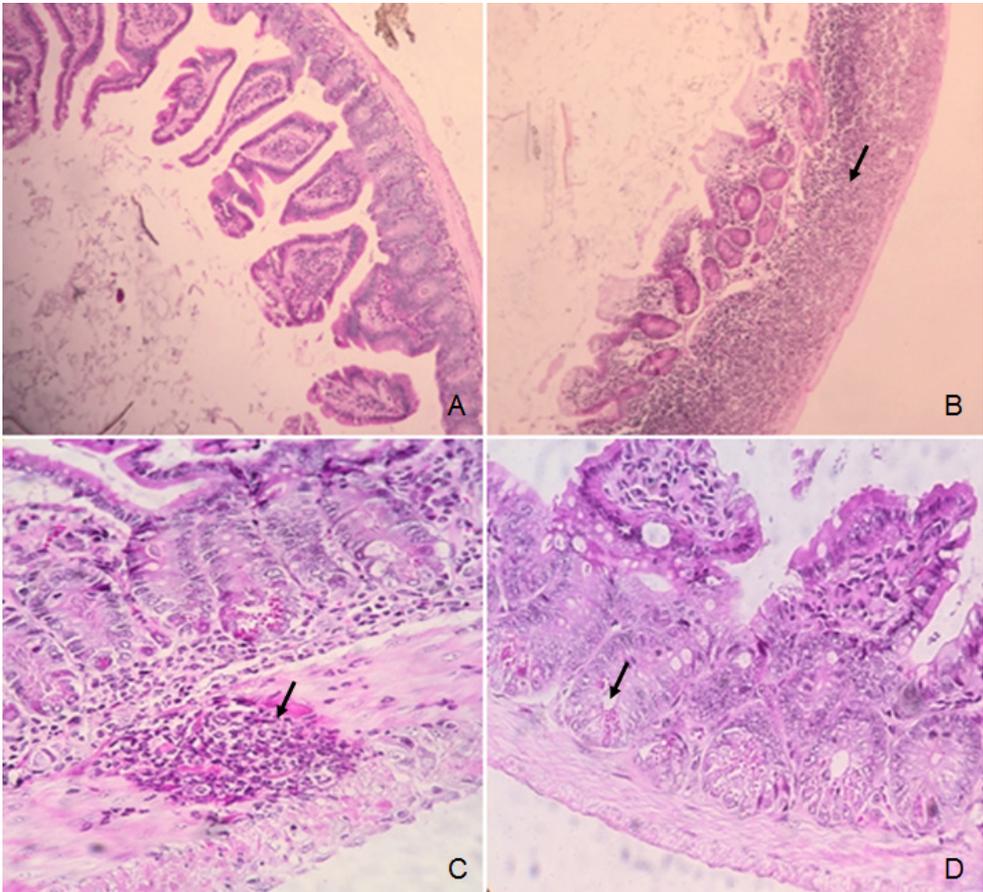


Figura 2: Corte histopatológico (coloração de hematoxilina & eosina) - Mucosa do intestino delgado de camundongos *Swiss*, experimentalmente infectados com 5.000 ovos embrionados de *Toxocara canis*, após 16 h de infecção. **A** - Controle - Animal não infectado. HE 10x. **B** - Reação linfóide acentuada na mucosa intestinal (seta). HE 10x. **C** - Foco inflamatório da muscular (seta). HE 20x. **D** - Células de Paneth aumentadas. HE 20x.

4 | DISCUSSÃO

Nesta pesquisa foram evidenciados fragmentos de larvas de *T. canis* e alterações na mucosa intestinal de camundongos *Swiss* experimentalmente infectados. Sendo observado processo inflamatório de maior intensidade no final do duodeno e início do jejuno, indicando estes sítios como preferenciais na penetração larval. O intestino delgado parece ser o local preferencial de penetração das larvas de *T. canis*, uma vez que essas, provavelmente, após eclodirem chegam ao intestino delgado e começam o processo de penetração na mucosa. Em estudo conduzido por Fan et al., (2004) foi indicado o intestino delgado como local onde se inicia a infecção, corroborando os achados desse estudo, no entanto, sem indicar uma porção específica de penetração nesse órgão.

Segundo, Abo-Shehada *et al.*, (1984) a resposta de mucosa intestinal gerada por

T. canis tem início entre 2 e 8 horas pós-infecção, quando as larvas eclodem e penetram na parede intestinal, com maior prevalência de penetração no intestino delgado. Esse resultado é compatível com o encontrado no presente estudo, onde a presença das larvas na mucosa intestinal foi observada já a partir de 1 h após a inoculação, seguindo em 2 h e 4 h após. A partir de 16 h pós-infecção, não foram mais observadas larvas no tecido, mas sim resposta inflamatória provavelmente ocasionada pela passagem das mesmas na mucosa. No entanto, no presente estudo, a presença de larvas e maior resposta inflamatória quando comparadas ao controle foi observada no jejuno e duodeno, enquanto Abo-Shehada, et al. (1984) perceberam maior intensidade de resposta inflamatória no íleo, nas criptas de Leiberkühn.

Essa diferença no sítio principal de penetração pode estar associada a diferença de sexo, linhagem e dieta alimentar dos camundongos, sendo que no estudo conduzido por Abo-Shehada, et al. (1984) foram utilizados outbred brown de ambos os sexos, e não há informações sobre o regime alimentar dos animais, enquanto que no presente estudo foram utilizados swiss albinos fêmeas, os animais foram mantidos com alimentação do tipo seca disponível durante todo o experimento, sem a realização de jejum.

Foram observadas células de Paneth aumentadas em todo intestino delgado, com maior intensidade nas regiões com intensa reação inflamatória (duodeno e jejuno), possivelmente essas células estejam envolvidas na defesa do hospedeiro contra a infecção por *T. canis*. Esses dados são corroborados por Fan *et al.*, (2004) que verificaram a desgranulação das células de Paneth em camundongos infectados por *T. canis*. As células de Paneth têm importante participação na resposta imune inata do hospedeiro, liberando fatores antimicrobianos e sendo apontadas como possíveis reguladoras de processos inflamatórios na mucosa (AYABE *et al.*, 2000).

Segundo Porter *et al.*, (2002), essas células apresentam múltiplas funções, não só desempenhando um papel na resposta imune inata como células efectoras produzindo fatores antimicrobianos e liberando-os para o lúmen intestinal, mas também, comunicando e coordenando sinais de defesa do hospedeiro com outros tipos de células. A relação dessas células na resposta contra bactérias tem sido largamente estudada (VAISHNAVA, *et al.*, 2008; SHANAHAN *et al.*, 2014). No entanto, em infecções por parasitos a ação das células de Paneth não são totalmente conhecidas. Apesar disto, já foi demonstrado a relação da ação dessas células na morte de trofozoítos de *Giardia* sp. em camundongos (EL-SHEWY *et al.*, 2005), e a relação do aumento de tamanho dessas células em infecções por helmintos (KAMAL *et al.*, 2002). Outro trabalho sugere que as células de Paneth são reguladas pela ação dos linfócitos da mucosa, aumentando assim a capacidade da imunidade inata da mucosa intestinal, quando infectadas por *Trichinella spiralis* (KAMAL *et al.*, 2001). A presença de linfocitose na mucosa junto ao aumento dessas células encontradas neste estudo podem corroborar esses achados.

As larvas possivelmente iniciam o processo de penetração tão logo entram em

contato com a mucosa do hospedeiro, justificando as primeiras porções do intestino como os locais de maior penetração e, 16 h após a infecção as larvas já terminaram o processo de penetração observando-se apenas lesões na mucosa, justificando a presença apenas do processo inflamatório observado nos grupos de 16 h e 24 h PI. Baseado nesses resultados, sugere-se que o duodeno e o jejuno são os principais locais da penetração das larvas de *Toxocara canis*.

REFERÊNCIAS

1. ABO-SHEHADA, M. N.; AL-ZUBAIDY, B. A.; HERBERT, I. V. The migration of larval *Toxocara canis* in mice I. Migration through the intestine in primary infections. *Veterinary Parasitology*, v. 17, p. 65-73, 1984.
2. AVILA, L. F. C.; CONCEIÇÃO, F. R.; TELMO, P. L.; DUTRA, G. F.; LOS SANTOS, D. G.; MARTINS, L. H. R.; BERNE, M. E. A.; SILVA, P. E. A.; SCAINI, C. J. *Saccharomyces boulardii* reduces infection intensity of mice with Toxocarasis. *Veterinary Parasitology*, v. 187, p. 337-340, 2012.
3. AYABE, T.; PATCHELL, D. P.; WILSON, C. L.; PARKS, W. C.; SELSTED, M. E.; OUELLETTE, A. J. Secretion of microbicidal α -defensins by intestinal Paneth cells in response to bacteria. *Nature Immunology*, v. 1, n. 2, p. 113-118, 2000.
4. BOURLIOUX, P.; KOLETZKO, B.; GUARNER, F.; BRAESCO, V. The intestine and its microflora are partners for the protection of the host: report on the Danone. *Journal of Nutrition*, v. 4, p. 675-683, 2003.
5. FAN, C. K.; HUNG, C. C.; LIN, Y. H.; LI, M. H.; SU, K. E. Enhanced expression of transforming growth factor- β 1 in inflammatory cells and secretory granules in Paneth cells in the small intestine of mice infected with *Toxocara canis*. *Parasitology Research*, v. 94, p. 397-404, 2004.
6. KAMAL, M.; DEHLAWI, M. S.; BRUNET, L. R.; WAKELIN, D. Paneth and intermediate cell hyperplasia induced in mice by helminth infections. *Parasitology*, v. 125, p. 275-281, 2002.
7. KAMAL, M.; WAKELIN, D.; OUELLETTE, A. J.; SMITH, A.; PODOLSKY, D. K.; MAHIDA, Y. R. Mucosal T cells regulate Paneth and intermediate cell numbers in the small intestine of *T. spiralis*-infected mice. *Clinical and Experimental Immunology*, v. 126, p. 117-125, 2001.
8. MENDONÇA, L. R.; FIGUEIREDO, C. A.; ESQUIVEL, R.; FIACCONE, R. L.; PONTES-DE-CARVALHO, L.; COOPER, P.; BARRETO, M. B.; ALCANTARA-NEVES, N. M. Seroprevalence and risk factors for toxocara infection in children from an urban large setting in Northeast Brazil. *Acta Tropica*, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2013.06.018>
9. MORIMOTO, M.; MORIMOTO, M.; WHITMIRE, J.; XIAO, S.; ANTHONY, R. M.; MIRAKAMI, H.; STAR, R. A.; URBAN, J. F.; GAUSE-JUNIOR, W. C.; GAUSE, W. C. Peripheral CD4 T cells rapidly accumulate at the host: parasite interface during an inflammatory Th2 memory response. *The Journal of Immunology*, v. 172, p. 2424-2430, 2004.
10. OTHMAN, A. A. Therapeutic battle against larval toxocarasis: Are we still far behind? *Acta Tropical*, v. 124, n. 3, p.171-178, 2012.
11. PORTER, E. M.; BEVINS, C. L.; GHOSH, D.; GANZ, T. The multifaceted Paneth cell. *Cellular and Molecular Life Sciences*, v. 59, p. 156-170, 2002.

12. SHANAHAN, M. T.; CARROL, I. M.; GROSSNIKLAUS, E.; WHITE, A.; FURSTENBERG, R. J. V.; BARNER, R.; FODOR, A. A.; HENNING, S. J.; SARTOR, R. B.; GULATI, A. S. Mouse Paneth cell antibacterial function is independent of Nod2. *Inflammatory Bowel Disease*, v. 63, p. 903-910, 2014.
13. VAISHNAVA, S.; BEHRENDT, C. L.; ISMAIL, A. S.; ECKANN, L.; HOOPER, L. V. Paneth cells directly sense gut commensals and maintain homeostasis at the intestinal host-microbial interface. *PNAS*, v. 105, n. 52, p. 20858-20863, 2008.
14. SAPORITO, L.; SCARLATA, F.; COLOMBA, C.; INFURNARI, L.; GIORDANO, S.; TITONE, L. Human toxocariasis: a report of nine cases. *Foundation Acta Paediatrica*, v. 97, n. 9, p. 1301-1302, 2008.
15. OVERGAAUW, P. A. M.; KNAPEN, F. V. Veterinary and public health aspects of *Toxocara*. *Veterinary Parasitology*, v. 193, n. 4, p. 398-403, 2013.
16. ROLDÁN, W. H.; ESPINOZA, Y. A.; ATÚNCAR, A.; ORTEGA, E.; MARTINEZ, A.; SARAVIA, M. Frequency of eosinophilia and risk factors and their association with *Toxocara* infection in schoolchildren during a health survey in the north of Lima, Peru. *Revista do Instituto de Medicina tropical*, v. 50, n. 5, p. 273-278, 2008.
17. ROLDÁN, W. H.; ESPINOZA, Y. A.; HUAPAYA, P. E.; HUIZA, A. F.; SEVILLA, A. R.; JIMÉNEZ, S. Frequency of human toxocariasis in a rural population from Cajamarca, Peru determined by dot-elisa test. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical*, v. 51, n. 2, p. 67-71, 2009.
18. SCHOENARDIE, E. R.; SCAINI, C. J.; BROD, C. S.; PEPE, M. S.; VILLELA, M. M.; MCBRIDE, A. J. A.; BORSUK, S.; BERNE, M. E. A. Seroprevalence of *Toxocara* Infection in Children from Southern Brazil. *Journal of Parasitology*, v. 99, n. 3, p. 537-539, 2013.
19. ANDRADE, L. D.; Aspectos clínico-epidemiológicos da toxocaríase humana. *Revista de Patologia tropical*, v. 29, n. 2, p. 147-159, 2000.
20. LESCANO, S. Z.; CHIEFFI, P. P.; NETO, V. A.; IKAI, D. K.; RIBEIRO, M. C. S. A. Anti-helmínticos na toxocaríase experimental: efeito na recuperação de larvas de *Toxocara canis* e na resposta humoral. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 41, n. 1, p. 21-24, 2005.
21. CONG, W.; MENG, Q.F.; YOU, H.L.; ZHOU, N.; DONG, X.Y.; DONG, W.; WANG, X.Y.; QIAN, A.D., ZHU; X.Q. Seroprevalence and risk factors of *Toxocara* infection among children in Shandong and Jilin provinces, China. *Acta Tropica*, 152, p. 215-219, 2015.
22. HOTEZ, P. J.; WILKINS, P.P.; Toxocariasis: America's most common neglected infection of poverty and helminthiasis of global importance? *Plos Negl Trop Dis*. 3, 400, 2009.
23. Ekta S. Sahu.; Bikramjit Pal.; Tarun Sharma.; Jyotirmay Biswas. Clinical Profile, Treatment, and Visual Outcome of Ocular Toxocara in a Tertiary Eye Care Centre. *Ocular Immunology and Inflammation*. DOI:10.1080/09273948.2016.1249375, 2016
24. Barrera, M. G.; Leonardi, D.; Bolmaro, R. E.; Echenique, C. G.; Olivieri, A. C.; Salomon, C. J.; Lamas, M. C. In vivo evaluation of albendazole microspheres for the treatment of *Toxocara canis* larva migrans. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 75, 451-454, 2010.
25. EL-SHEWY, K. A., EID, R. A. In vivo killing of *Giardia* trophozoites harbouring bacterial endosymbionts by Intestinal Paneth cells: an ultrastructural study. *Parasitology*. 130, 269-274, 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

AGE2 68, 69, 70, 71, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Algas 57, 60, 63, 65

Aprendizagem 2, 5, 9, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 45, 46

Aroeira-vermelha 47, 54

B

Biologia 26, 35, 36, 41, 43, 44, 45, 104

C

Células de Paneth 89, 91, 92, 93

Construcionismo 35

D

Duodeno 89, 90, 91, 92, 93, 94

E

Educação 10, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 24, 25, 39, 44, 45, 46, 104

Etanol 57, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67

G

Gene do líder 26

H

Habilidades cognitivas 1, 18

Habilidades de comunicação 26, 30

I

Inteligência múltipla 1, 3

J

Jejuno 89, 90, 91, 92, 93, 94

L

Laticínios 96

M

Mato Grosso 47, 49, 54, 103

Metabólitos secundários 47

Metaverso 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25

Microrganismos 62, 63, 96, 102

N

Nanocelulose 57, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 67

Nanotecnologia 57, 58, 61, 62, 63, 65, 66

Neuroleadership 26

P

Pimenta-rosa 47, 55

Polimorfismos 68, 70, 78, 79, 81, 83, 85, 86

Psicólogos 1, 9

Q

Qualidade 39, 45, 49, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103

Queijo do Marajó 96, 98, 99, 100, 101, 102

R

Raciocínio crítico 26, 30, 32

S

SARS-CoV-2 68, 69, 72, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Sintomas 29, 30, 68, 70, 77, 78, 80, 85

T

Tangará da Serra 47, 49, 50, 52, 54

Tecnologia 1, 14, 15, 26, 44, 45, 55, 58, 59, 66, 103

Tecnologias digitais 15, 25, 35, 36

Toxocaríase 89, 90, 95

Treinamento de liderança 26

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

NOVAS TECNOLOGIAS E AS COMPETÊNCIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2

 **Atena**
Editora
Ano 2022

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

NOVAS TECNOLOGIAS E AS COMPETÊNCIAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2