

CENTRO UNIVERSITÁRIO TIRADENTES – UNIT

BRUNNA LINS DE ALMEIDA

FELIPE CAVALCANTI ZOTTICH

YASMIN TEIXEIRA CAVALCANTE DE LIMA

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE VETORAÇÃO MECÂNICA POR FORMIGAS NA
CIDADE DE MACEIÓ-AL

MACEIÓ-AL
2018

BRUNNA LINS DE ALMEIDA

FELIPE CAVALCANTI ZOTTICH

YASMIN TEIXEIRA CAVALCANTE DE LIMA

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE VETORAÇÃO MECÂNICA POR FORMIGAS NA
CIDADE DE MACEIÓ-AL

Artigo científico apresentado para o Centro Universitário Tiradentes – UNIT, como requisito para nota do trabalho de conclusão de curso – TCC do curso Bacharel em Biomedicina sob orientação do professor Msc. Cristhiano Sibaldo de Almeida.

MACEIÓ-AL
2018

BRUNNA LINS DE ALMEIDA
FELIPE CAVALCANTI ZOTTICH
YASMIN TEIXEIRA CAVALCANTE DE LIMA

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE VETORAÇÃO MECÂNICA POR FORMIGAS
NA CIDADE DE MACEIÓ-AL**

Data da defesa: 14 de Junho de 2018.
Data da aprovação: 14 de Junho de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. Cristhiano Sibaldo de Almeida (Orientador)

Prof. Esp. Renata de Almeida Rocha Maria (Avaliadora)

Prof. Dr. Rafael Vital dos Santos (Avaliador)

MACEIÓ-AL
2018

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter nos dado saúde e força para superar qualquer dificuldade e concluir nossa vida acadêmica.

Aos nossos pais, que sempre estiveram ao nosso lado nos incentivando e nos apoiando em todos os momentos ao longo do curso e da nossa vida, com seu amor incondicional.

Aos nossos avós, que não cansam de torcer por nossa felicidade e estão sempre olhando por nós onde quer que estejam.

Aos demais familiares e amigos, que nos ajudaram e tiveram paciência nos momentos de tensão.

Ao nosso orientador Cristhiano Sibaldo de Almeida, pelo suporte com a pesquisa, por suas correções e incentivos.

A este Centro Universitário e seu corpo docente, que participaram do nosso longo caminho até aqui e cederam espaço no laboratório para que nós pudéssemos realizar esta pesquisa.

E a todas as pessoas que direta ou indiretamente fizeram parte dessa etapa importante da nossa vida, o nosso muito obrigado.

EVALUATION OF THE MECHANICAL VECTORIZATION POTENTIAL BY ANTS IN THE CITY OF MACEIÓ-AL

BRUNNA LINS DE ALMEIDA¹
FELIPE CAVALCANTI ZOTTICH
YASMIN TEIXEIRA CAVALCANTE DE LIMA
CRISTHIANO SIBALDO DE ALMEIDA²

¹Graduandos em Biomedicina no Centro Universitário Tiradentes - UNIT

²Mestre, Orientador e Professor no Centro Universitário Tiradentes -UNIT

RESUMO

As formigas são insetos aparentemente inofensivos, contudo apresentam perigo para a saúde pública por terem a capacidade de transportar microrganismos, pois as mesmas percorrem desde latas de lixo e saídas de esgoto até residências em busca de alimentos. Esta pesquisa reuniu dados para comprovar, ou não, o potencial dos insetos da família *Formicidae* de transportar parasitos, fazendo uma correlação com as condições sociais, ambientais e sanitárias. A metodologia para captura das formigas foi realizada utilizando frascos coletores estéreis, contendo 1 ml de mel. Nos locais escolhidos para coleta, foi determinado o tempo de até 40 minutos para a captura das formigas e as amostras foram refrigeradas a 2°C para posterior preparo e análise. Dentre as amostras analisadas, foram encontrados ovos de ancilostomídeo, o que mostra que as formigas são capazes de transportar parasitos. Isto serve como um alerta para que medidas possam ser adotadas, tanto para melhorias no saneamento, como para o controle desses insetos que estão em contato direto com o homem e o ambiente.

Palavras-chave: Potencial parasitário; formigas; vetores mecânicos; doenças parasitárias.

ABSTRACT

The ants are insects seemingly harmless, however they present a danger to public health because they have the ability to carry microorganisms, as they travel from trash cans and sewage exits to residences looking for food. This research gathered data to prove, or not, the potential of the insects from *Formicidae* family to transport parasites, correlating with social, environmental and sanitary conditions. The methodology for capturing the ants was using sterile containers, with 1 ml of honey. In the collection sites was determined up to a maximum of 40 minutes to capture the ants and the samples were chilled to 2°C for further preparation and analysis. Among the analyzed samples, eggs of hookworm were founded, it shows that

the ants are capable of transporting parasites. This serves as a warning so that measures can be taken, both for sanitation improvements and control of this insects that have direct contact with man and the environment.

Keywords: Parasitical potential; ants; mechanical vectors; parasitic diseases.

1 INTRODUÇÃO

Parasitismo é toda relação ecológica desenvolvida entre indivíduos de espécies diferentes, em que se observa, além de associação íntima e duradoura, uma dependência metabólica de grau variável. Na maioria dos casos, um organismo (o hospedeiro) passa a constituir o meio ecológico onde vive o outro (o parasito). Além disso, criam-se entre eles laços de dependência metabólica, ficando o metabolismo do parasito vinculado ao de seu hospedeiro. Essa vinculação é primordialmente de natureza nutritiva: o parasito retira do animal parasitado todos, ou grande parte dos materiais de que necessita (REY, 2010).

Para que uma parasitose se instale e se propague em determinada região, faz-se necessária a existência de condições indispensáveis exigidas pela espécie do parasito. Essas condições formam o foco natural da doença, representado pelo biótopo (local) e pela biocenose (hospedeiro, vetores). Assim, no foco natural de uma parasitose há um relacionamento conjunto de relevo, solo, clima, água, flora e fauna, de uma forma que aquele local passe a ser seu ecossistema interno, ou seja, tudo será consequência da adequação parasitária (NEVES *et al.*, 2004).

O CDC (2016), *Centers for Disease Control and Prevention*, lista três classes de parasitos como sendo as que podem causar doenças em seres humanos, sendo eles: protozoários, helmintos e ectoparasitas. Dentro dessa classificação, Rey (2013) diz que do reino dos protozoários, os mais conhecidos são: *Entamoebas*, *Balantidium coli*, *Giardia lamblia*, *Isospora belli*, *Leishmania* e *Trypanosoma*. Já no reino *Animalia*, existe o sub-reino dos metazoários, no qual se encontram enteroparasitas, tais como: *Taenia solium* e *Taenia saginata*, *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura* e *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*.

Segundo De Carli, 1992

a prevalência de parasitoses é alta em locais nos quais as condições de vida e de saneamento básico são insatisfatórias ou inexistentes. O desconhecimento de princípios de higiene pessoal e de cuidados na preparação dos alimentos facilita a infecção e predispõe a reinfecção em áreas endêmicas.

De acordo com a Unicef (Fundação das Nações Unidas para a Infância, 1998), a infecção por enteroparasitas é uma das mais comuns e mais negligenciadas doenças, afetando mais de 30% da população mundial. No Brasil, pode-se considerar as parasitoses intestinais

como uma das maiores endemias, principalmente devido à sua alta prevalência e distribuição geográfica.

Como pode ser visto em Tateyama, Puccini & Wechsler, 2000 *et al. apud* Xavier & Carneiro, 2006, “o primeiro grande inquérito coproparasitológico realizado no Brasil foi entre os anos de 1916 e 1920 em 10 estados. Observou-se taxas de prevalência variando entre 78.2% e 94.4%”. Em 2018, a OMS atualizou esses dados relatando que, as parasitoses transmitidas pelo solo afetam hoje em dia mais de 1,5 milhão de pessoas, resultando em 24% da população mundial, sendo maior a contaminação em países com clima subtropical e tropical como China, África Subsaariana, nas Américas e no leste da Ásia.

A partir das novas descobertas ao longo do tempo a respeito dos parasitos e seus ciclos biológicos, principalmente o fato de que podem ser transmitidos através de vetores (hospedeiros de transporte), vem sendo cada vez mais importante encontrar maneiras para prevenir, controlar e eliminá-los. Os avanços nas áreas das ciências biológicas e na tecnologia, possibilitaram a expansão do conhecimento sobre os parasitos e sua estrutura, bem como sobre suas relações com hospedeiros e vetores (ZEIBIG, 2014).

Segundo Neves *et al.* (2009), o vetor é o veículo capaz de transmitir o parasito entre dois hospedeiros, podendo ser dividido em: vetor biológico, no qual o parasito se reproduz ou se desenvolve, como é o caso dos triatomíneos e o *T. cruzi* e dos bionfalárias e o *S. mansoni*; vetor inanimado ou fômite, quando o parasito é transportado por meio de objetos como seringas, espéculos, talheres; e o vetor mecânico, o qual serve apenas como transporte do parasito, como moscas e formigas veiculando cistos e ovos de parasitos.

O Brasil apresenta cerca de duas mil espécies de formigas, estando apenas 20 a 30 destas associadas ao ambiente urbano. As domésticas, de forma geral, percorrem grandes distâncias em busca de alimento, visitando latas de lixo, caixas de gordura, dejetos, saídas de esgoto e o ambiente domiciliar, assim, também constituem um perigo potencial à saúde pública por apresentarem a capacidade de transportar microrganismos patogênicos, atuando como vetores mecânicos (BUENO, 1994).

As formigas são insetos que fazem parte do filo *Arthropoda* e sua classe, *Insecta*, é dividida em 26 ordens que se diferem de acordo com o tipo de metamorfose, estrutura, entre outros. Sua ordem é conhecida como *Hymenoptera* e também representa as vespas e abelhas,

ou seja, insetos que podem formar sociedades. Sua família denomina-se *Formicidae* (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2009).

Pesquisando acerca de parasitos, observou-se pouco estudo a respeito da vetoração mecânica da ordem *Hymenoptera*, o que demonstra a necessidade de pesquisas que viabilizem um maior entendimento sobre seu possível potencial na transmissão de doenças parasitárias em humanos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo reunir dados que comprovem, ou não, se os insetos da família *Formicidae* são capazes de transportar parasitos, fazendo uma correlação com as condições sociais, ambientais e sanitárias. A escolha desses insetos para a pesquisa, se deu principalmente pelo fato de serem considerados inofensivos e devido a seu constante contato com o homem.

2 METODOLOGIA

Primeiramente, foram determinadas as quantidades de amostras utilizadas na pesquisa, sendo 20 amostras de formigas domésticas, 20 amostras de formigas capturadas em bueiros, e, 20 amostras de formigueiros. Os bairros onde as mesmas seriam capturadas foram escolhidos aleatoriamente, levando em conta pontos como o fluxo de pessoas, a falta de saneamento e o fácil acesso às formigas. Esses bairros foram: Jardim Petrópolis, Gruta, Farol, Serraria, Sanatório, Pinheiro, Feitosa, Poço, Mangabeiras e Cruz das Almas.

A metodologia para captura das formigas foi realizada utilizando frascos coletores estéreis, contendo 1 ml de mel. Este foi previamente analisado para a confirmação de não contaminação parasitária e a análise se deu através de cinco pontos distintos do frasco, onde foram aspirados 1 ml de mel com auxílio da pipeta e diluídos em água destilada para serem centrifugados por 4 minutos a 1500 rpm. Após centrifugação, o sedimento foi analisado no microscópio.

No momento da captura das formigas, os frascos foram abertos e o tempo determinado para espera de entrada destas foi de no máximo 40 minutos (figura 1). Após isso, todas as amostras coletadas eram devidamente identificadas (bairro/rua) e conservadas sob temperatura de 2°C. A análise foi realizada com no máximo 48 horas após a captura.



Figura 1 – Imagem representativa da etapa de captura. Fonte: os autores, 2018.

Para a análise, desenvolveu-se uma metodologia com o melhor aproveitamento das amostras. Após alguns testes em amostras-piloto, determinou-se o acréscimo de 10 ml de água destilada a cada frasco coletor para que, em seguida, fossem levados ao vórtex durante 15 segundos, sendo este procedimento repetido duas vezes. Com as amostras devidamente agitadas procedeu-se a fase de filtragem, utilizando tubos de plástico de fundo cônico e a gaze, dobrada 4 vezes. Os tubos com o filtrado foram levados à centrífuga por 3 minutos à 1500 rpm, sendo desprezado o sobrenadante e apenas utilizado o conteúdo depositado no fundo.

Por fim, foram feitas 3 lâminas de cada sedimento contido no fundo dos tubos, acrescentando 1 gota de Lugol e levando para a leitura no microscópio na objetiva de 10x para ovos e larvas e 40x para cistos. A figura 2 ilustra as etapas realizadas no laboratório, sendo a preparação da amostra, amostra centrifugada e preparação da lâmina.

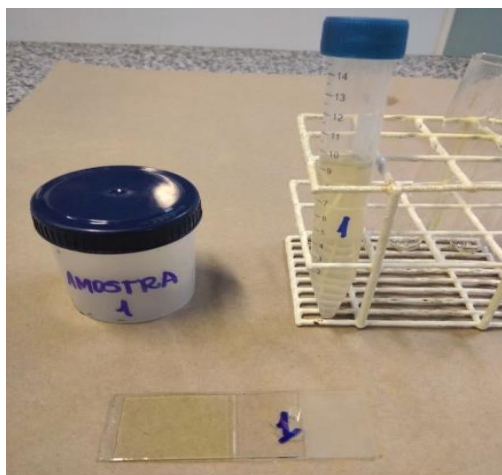


Figura 2 – Imagem representativa das etapas laboratoriais. Fonte: os autores, 2018.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram examinadas 60 amostras no total, de insetos da família *Formicidae* nos bairros citados anteriormente. Das 60 amostras, foram encontrados ovos de ancilostomídeo (figura 3) em duas, coletadas em bueiros, no bairro do Sanatório, confirmando assim, a hipótese levantada previamente que formigas potenciais vetores mecânicos de parasitos.

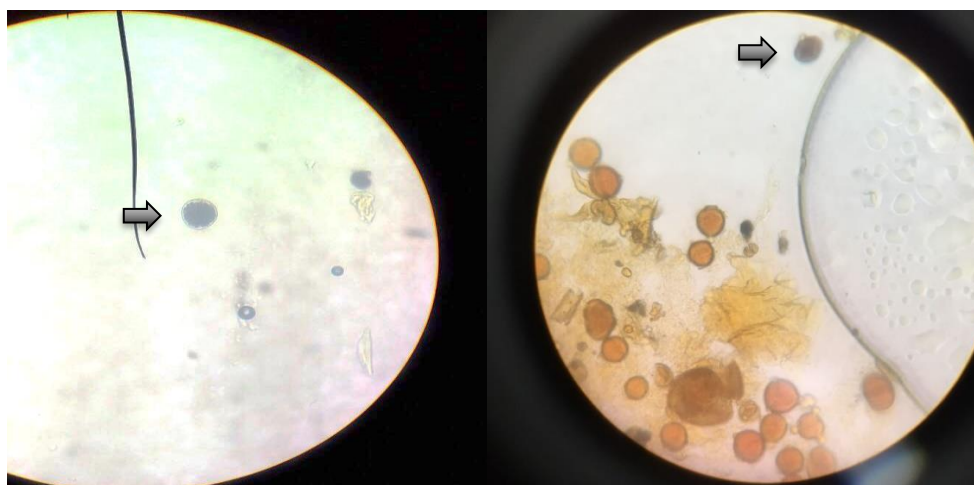


Figura 3 – Imagem demonstrativa dos ovos de ancilostomídeo encontrados. Fonte: os autores, 2018.

A ancilostomíase é uma infecção transmitida pelo contato com o solo contaminado, causada por parasitos nematóides das espécies *Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale*. É uma das formas de infecção crônica mais comum em humanos com estimativa de 740 milhões de casos especialmente em áreas rurais pobres dos trópicos e subtrópicos (OMS *apud* VALENTE, 2013).

Conforme RÉ *et al.*, 2011

O ciclo evolutivo desses helmintos é dividido em cinco estádios de larvas das quais, depois dos ovos serem eliminados pelas fezes ao exterior e encontrando condições favoráveis de calor e umidade inicia a formação do embrião (L1), no interior do ovo e são eclodidos; durante o estágio de L2 as larvas já estão no meio ambiente, o esôfago é tipicamente rabditóide com dilatação nas extremidades e contração na porção mediana cujo vestíbulo bucal é longo e o primórdio genital pouco desenvolvido e pouco visível. Em L3, a larva infectante possui esôfago filarióide (cilíndrico e retilíneo) mais curto e cauda pontiaguda apresentando uma bainha que é representada por uma membrana da larva do segundo estágio cuja função é a de proteger a larva de terceiro estágio, essa bainha se perderá no momento em que infecta o hospedeiro. A infecção humana ocorre através da pele ou por via oral, no primeiro caso as larvas percorrem a corrente sanguínea até o coração onde em seguida passam aos pulmões, uma vez nos pulmões as lavas transformam-se em L4, migram pelas vias aéreas e são deglutidas chegando ao intestino delgado onde novamente se transformam em larvas L5 já com características de adultos. No segundo caso, as larvas são deglutidas por via oral e chegam diretamente ao intestino delgado sem percorrer os caminhos descritos anteriormente.

De acordo com DE SILVA *et. al.*, 2003; BROOKER *et. al.*, 2004; HOTEZ *et. al.*, 2005; WHO, 2005 *apud* COSTA, 2012

A patogenia da ancilostomose é uma consequência direta da perda sanguínea, que ocorre durante a fixação e alimentação dos ancilostomídeos na mucosa intestinal. Em um grande número de países em desenvolvimento, a ancilostomose é a principal causa da perda de sangue intestinal, anemia por deficiência de ferro e desnutrição protéica que, dependendo do estado nutricional do hospedeiro e da carga parasitária, podem causar retardo mental e físico, óbitos em crianças e danos à saúde materno-fetal em mulheres grávidas.

Além disso, a espécie causadora da infecção também influencia no grau de debilidade do hospedeiro, visto que o *Ancylostoma duodenale* causa cinco vezes mais perda de sangue que o *Necator americanus* (ALBONICO *et. al.*, 1998 *apud* DA COSTA, 2012).

A diferença entre os ovos do ancilostomídeos se faz pelas dimensões, contudo, na prática seria extremamente trabalhoso medir o número de ovos para chegar a um diagnóstico. Portanto, não é necessário especificar a espécie na qual pertencem, diagnosticando apenas como ovos de ancilostomídeos (RÉ *et al.*, 2011).

Loukas *et al.*, 2001, diz que as infecções por parasitos acometem cerca de um bilhão de pessoas que vivem em regiões tropicais e subtropicais no mundo. Segundo a OMS (2018), Organização Mundial de Saúde, as parasitoses são transmitidas por ovos presentes nas fezes humanas, que por sua vez contaminam o solo em áreas onde o saneamento é deficiente. Na

região do estudo, as condições de saneamento básico evidenciam a relação com a presença dos parasitos.

Apesar da incidência ser maior em locais de nível social baixo, ou seja, com maior falta de recursos e saneamento básico, a pesquisa mostrou a possibilidade de encontrar os parasitos em locais com bom nível social, mostrando a importância de manter a limpeza das residências, o saneamento das ruas e limpeza de bueiros, pois nenhum nível social está isento de doenças parasitárias.

Segundo Machado *et al.*, 2011

Um vetor mecânico usualmente contamina-se ao entrar em contato com material infectado, transportando parasitos para o ambiente ou para o alimento. A importância das formigas nesse tipo de vetoração pode relacionar-se à sua ampla distribuição e capacidade de adaptação a ambientes urbanos bem como ao hábito de forrageamento a longas distâncias, o que permite que acessem esgotos, lixo e outros locais contaminados. Bactérias, fungos, cistos de protozoários e ovos de helmintos podem ficar fisicamente aderidos ao corpo das formigas, sendo carregados de um ambiente a outro sem dificuldade.

Conforme Nomura *et al.*, 2015, no Brasil, a prevalência de ancilostomídeo é mais comum em zonas rurais, devido à habitação e o peridomicílio oferecerem maior possibilidade de contaminação, pois é necessário estar em contato com as larvas que estão no solo. Embora este autor descreva que a maior incidência de contaminação de larvas seja em ambiente rural, foi encontrada a contaminação de formigas com ovos do mesmo parasito, agora, em ambiente urbano.

As condições geográficas e sociais dos locais pesquisados, em geral, foram satisfatórias, já no local onde os parasitos foram encontrados, observou-se a presença de vários terrenos baldios que favorecem acúmulo de sujeira e lixo, transportados no período da chuva para os bueiros das ruas ao redor.

Thyssen *et al.*, 2004, cita em sua pesquisa que, apesar dos insetos da família *Formicidae* se encontrarem amplamente distribuídos e serem vistos em vários locais associados ao ambiente urbano, não foram denominados como vetores mecânicos de parasitas, posto que não se evidenciou nenhum dado que comprovasse. Resultado que diverge do que foi encontrado neste trabalho, pois o achado para ovos do parasito causador da Ancilostomíase comprova a vetoração desses insetos, ressaltando a importância da necessidade de mais pesquisas acerca do assunto.

As enteroparasitoses, ou parasitoses intestinais, ocasionam graves problemas na saúde pública e servem como marcadores socioeconômicos, pois evidenciam condições de saneamento básico, saúde e higiene à que a população está exposta. Tanto Cohen *et al.* (1991), quanto Levine *et al.* (1999), por exemplo, descrevem uma redução de doenças diarreicas e disentericas causadas por *Shigella* spp. adotando medidas de controle de moscas.

Sugere-se que seja aprofundado o conhecimento sobre não ter sido evidenciado formas parasitárias em formigas provenientes de formigueiro e ambiente doméstico. A hipótese levantada foi que, por se tratar de ambientes os quais não existe uma relação direta com material fecal, esses insetos não se contaminaram, reafirmando a necessidade de contato prévio com material contaminado, para que a vetoração seja realizada com sucesso. No entanto fica compreendido que sejam necessárias mais pesquisas para o aprofundamento da aqui hipótese levantada.

4 CONCLUSÃO

Com a presente pesquisa, foi possível confirmar dentre os dados encontrados que insetos da família *Formicidae* apresentam potencial para a vetoração mecânica de parasitos, pois encontrou-se amostras impregnadas com ovos de ancilostomídeo. É importante ressaltar, que as amostras nas quais encontravam-se os parasitos foram coletadas em locais que não apresentavam condições satisfatórias de higiene e de saneamento, mostrando, assim, a importância da limpeza de um ambiente e do saneamento básico para a saúde da população.

Esse assunto ainda é pouco abordado na literatura atual, não tendo sido encontrado muitos estudos a respeito da possível vetoração mecânica de parasitos através dos insetos, embora apresente grande relevância para a saúde pública e para controle da transmissão de doenças.

A pesquisa serve, então, como um alerta para que medidas possam ser adotadas, tanto para melhorias no saneamento, como para o controle desses insetos que estão em contato direto com o homem e o ambiente, evitando a proliferação de doenças.

REFERÊNCIAS

- BUENO O. C.; FOWLER H. G. **Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals**. In: Williams DF, editor. Exotic ants: biology, impact, and control of introduced species. p. 191. Boulder: Westview, 1994.
- COHEN, D. *et al.* **Reduction of transmission of shigellosis by control of houseflies (*Musca domestica*)**. v. 337. p. 993-997. The Lancet, 1991.
- COSTA, A. F. D. V. **Caracterização de transcritos de ancilostomídeos envolvidos no parasitismo**. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. 2012, p. 27-28. Disponível em: <<http://www.parasitologia.icb.ufmg.br/defesas/249D.PDF>>. Acesso em: 30/05/2018
- DE CARLI, G. A.; CANDIA, E. F. Prevalência de geohelmintos entre escolares residentes nas vilas periféricas de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Farmácia**. 1992; 73, p. 7-8.
- GASTALDI, L. A. **Parasitoses Entéricas**. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.saude.sc.gov.br/hijg/gastro/Enteroparasitoses.pdf>>. Acesso em: 27/05/2018
- LEVINE, M. *et al.* **Fly control and shigellosis**. v. 353. The Lancet, 1999.
- LINHARES, S; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje: os seres vivos**. 12. ed. São Paulo: Editora Ática, 2009.
- LOUKAS, A.; PROCIV, P. **Immune Responses in Hookworm Infections**. 2001. Disponível em: <<http://cmr.asm.org/content/14/4/689.full>>. Acesso em: 18/05/2018
- MACHADO, J. C.; BRUGGER, M. S.; SOUZA, J. O. T.; LOPES, J. F. S. Potencial mirmecológico na vetoração mecânica de helmintos em gatis. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Minas Gerais, v.63, n.2, 2011, p. 508.
- NEVES, D. *et al.* **Parasitologia Dinâmica**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.
- NEVES, D. *et al.* **Parasitologia Humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2004.
- NOMURA, P. R. *et al.* **Estudo da incidência de parasitas intestinais em verduras comercializadas em feira livre e supermercado de Londrina**. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 36, n. 1, supl, ago. 2015, p. 211. Disponível em:

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/viewFile/19279/16926>>. Acesso em: 30/05/2018

RÉ, A. L. *et. al.* Importância da Família Ancylostomidae como Doença Parasitária. Pensamento Plural: **Revista Científica do UNIFAE**, São João da Boa Vista, v.5, n.1, 2011, p. 24. Disponível em:

<http://www.fae.br/2009/PensamentoPlural/Vol_5_n_1_2011/Artigo%2003%20-%20Importancia%20da%20familia%20ancylostomidae.pdf>. Acesso em: 30/05/2018

REY, Luís. **Bases da Parasitologia Médica**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010, p. 7.

REY, Luís. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

TATEYAMA, R.N.; PUCCINI, R.F.; WECHSLER, R. **Parasitoses intestinais**. In: Tratado de Infectologia. São Paulo: Atheneu, 2000.

THYSSEN, P. J. *et al.* O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, vol. 20, nº4. Rio de Janeiro. Julho/Agosto, 2004.

Unicef. **The state of the world's children**. 1998. Disponível em:

<https://www.unicef.org/publications/files/pub_sowc98_en.pdf>. Acesso em: 23/05/2018

VALENTE, V. F. **Dinâmica da infecção e reinfecção por ancilostomídeos seguido ao tratamento antihelmíntico em crianças residentes em seis comunidades dos municípios de Novo Oriente de Minas e Caraí na região nordeste de Minas Gerais, Brasil**.

Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz, 2013, p. 17. Disponível em:

<http://www.cpqrr.fiocruz.br/texto-completo/D_109.pdf>. Acesso em: 30/05/2018

World Health Organization. **Soil-transmitted helminth infections**. 2018. Disponível em: <<http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>>. Acesso em: 21/05/2018

XAVIER, F. B.; CARNEIRO, L. M. Aspectos epidemiológicos das parasitoses intestinais. n.9, p. 165-169. Centro Universitário de Ingá - UNINGÁ. Paraná. **Revista Uningá**, 2006.

ZEIBIG, Elizabeth A. **Parasitologia Clínica: uma abordagem clínico-laboratorial**. 1. ed.
Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.