

Biocontrole de carrapato bovino *Rhipicephalus (boophilus) microplus* “in vitro” com alho desidratado

Rhipicephalus (boophilus) microplus “in vitro” bovine tick biocontrol with dehydrated garlic

Microplus rhipicephalus (boophilus) "in vitro" biocontrol de garrapatas bovinas con ajo deshidratado

Recebido: 31/05/2021 | Revisado: 28/06/2021 | Aceito: 05/07/2021 | Publicado: 15/07/2021

Mauro Antônio de Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6029-3595>
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil
E-mail: maurodealmeida@uricer.edu.br

Daniela dos Santos de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8173-8266>
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil
E-mail: danielaoliveira@uricer.edu.br

Geciane Toniazco Backes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8652-8399>
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil
E-mail: gtoniazco@uricer.edu.br

Rodrigo de Oliveira Grando

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4309-5850>
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil
E-mail: rodrigogrando@uricer.edu.br

Camile Rigotti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4059-3723>
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil
E-mail: camilerigotti@gmail.com

Julia Fogliarini Moura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4704-5217>
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil
E-mail: juliademoura@hotmail.com

Juliana Franciele Ruzycki

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5597-7551>
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil
E-mail: julianafrancieler@gmail.com

Ana Luiza Lira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2199-9437>
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil
E-mail: analuizalira8@gmail.com

Resumo

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar a eficácia “in vitro” de diferentes concentrações de alho desidratado (Attack Plus®), para o controle de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. O alho desidratado (Attack Plus®) foi testado “in vitro” utilizando quatro grupos de teleóginas, em quadruplicata, contendo o grupo controle e os grupos com concentrações do alho desidratado igual a 0,1, 0,5 e 1%(m/v). As teleóginas do grupo controle foram imersas durante 5 min em 15 mL de água destilada e 5 mL adjuvante (óleo mineral), enquanto as demais concentrações foram imersas durante 5 min em 20 mL de uma solução contendo 15 mL água destilada, 5 mL de adjuvante e alho desidratado em suas respectivas concentrações. Após a imersão, as teleóginas foram secas em papel toalha e fixadas por meio de fita adesiva em placas de Petry, previamente identificadas e colocadas em uma estufa climatizada, regulada à temperatura de 27 °C, umidade relativa superior a 80% por 26 dias para observar a oviposição. Após, o conteúdo da oviposição, foi pesado na sua totalidade e 0,3 g desse conteúdo foi armazenado em tubos de ensaio, vedados com algodão hidrófilo e encaminhados novamente à estufa, sendo mantidos por 26 dias a fim de avaliar o percentual de eclodibilidade. Ao final dos tratamentos observou-se que a atuação do produto (Attack Plus®) apresentou ação favorável no controle de teleóginas, pois mesmo ocorrendo a ovipostura, não ocorreu eclosão dos ovos para todos os grupos estudados.

Palavras-chave: Teleóginas; Ovipostura; Controle.

Abstract

The general objective of this research is to evaluate the “in vitro” efficacy of different concentrations of dehydrated garlic (Attack Plus®), for the control of *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* teleogens. Dehydrated garlic (Attack Plus®) was tested “in vitro” using four groups of teleogens, in quadruplicate, containing the control group and groups containing dehydrated garlic concentrations equal to 0.1%, 0, 5% and 1%(m/v). The teleogens of the control group were immersed for 5 min in 15 mL of distilled water and 5 mL adjuvant (mineral oil), while the other concentrations were immersed for 5 min in 20 mL of a solution containing 15 mL of distilled water, 5 mL adjuvant and dehydrated garlic in their respective concentrations. After immersion, the teleogens were dried on paper towels and fixed by means of adhesive tape on Petry plates, previously identified and placed in an air-conditioned oven, regulated at a temperature of 27 °C, relative humidity greater than 80% for 26 days to observe oviposition. Afterwards, the oviposition content was weighed in its entirety and 0.3 g of this content was stored in test tubes, sealed with cotton wool and sent back to the oven, being kept for 26 days in order to assess the percentage of hatchability. After the treatments, the performance of the product (Attack Plus®) was positively concluded through the results obtained, where all groups were effective in the results, because even if the oviposition occurred, the eggs did not hatch.

Keywords: Teleogenics; Oviposition; Control.

Resumen

El objetivo general de esta investigación es evaluar la eficacia “in vitro” de diferentes concentraciones de ajo deshidratado (Attack Plus®), para el control de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* teleogens. El ajo deshidratado (Attack Plus®) se probó "in vitro" utilizando cuatro grupos de teleógenos, por cuadruplicado, que contienen el grupo de control y los grupos que contienen concentraciones de ajo deshidratado iguales a 0,1%, 0, 5% y 1%(m/v). Los teleógenos del grupo control se sumergieron durante 5 min en 15 mL de agua destilada y 5 mL adyuvante (aceite mineral), mientras que las otras concentraciones se sumergieron durante 5 min en 20 mL de una solución que contenía 15 mL de agua destilada, 5 mL adyuvante y ajo deshidratado en sus respectivas concentraciones. Después de la inmersión, los teleógenos se secaron sobre toallas de papel y se fijaron mediante cinta adhesiva sobre placas de Petry, previamente identificadas y colocadas en un horno climatizado, regulado a una temperatura de 27 °C, humedad relativa superior al 80% durante 26 días para observar la oviposición. Posteriormente, se pesó el contenido de oviposición en su totalidad y se almacenaron 0.3 g de este contenido en tubos de ensayo, se sellaron con algodón y se enviaron de regreso al horno, manteniéndose durante 26 días para evaluar el porcentaje de incubabilidad. Luego de los tratamientos, el desempeño del producto (Attack Plus®) se concluyó positivamente mediante los resultados obtenidos, donde todos los grupos resultaron efectivos en los resultados, ya que aunque ocurriera la oviposición, los huevos no eclosionaron.

Palabras clave: Teleogenics; Oviposture; Control.

1. Introdução

No Brasil, a principal espécie de carrapato que compromete a produtividade da bovinocultura é o *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* sendo responsável por 75% das infestações (Pérez De Leon et al., 2020). Esse ectoparasita é hematófago e seu principal hospedeiro é o bovino, podendo parasitar ovinos, equinos e até mesmo seres humanos (Sonenshine et al., 2002). Devido às condições climáticas favoráveis, a reprodução do parasita, ocorre praticamente em todas as estações do ano colocando o criatório nacional numa situação de vulnerabilidade diante desta parasitose.

Sabe-se que o controle deste carrapato é bastante complexo em virtude da interação de vários fatores, como a raça do bovino, a época do ano, as condições ambientais, o manejo, entre outros (Pereira, 2003), e em decorrências das lesões que este ectoparasita causa, o animal pode apresentar sinais clínicos como perda de peso, anorexia, estresse pelo manejo de tentativas de controle, intoxicação pelos antiparasitários e também ir a óbito, além disso, há danificação do couro e transmissão de agentes patogênicos (Honer & Gomes, 1992; Andrade, 1996).

De acordo com Veríssimo (2015), o *Rhipicephalus microplus* tem um ciclo de vida como hospedeiro no bovino que é conhecido por fase parasitária, e um ciclo de vida livre, no pasto. O ciclo completo tem duração de 21 dias e somente as teleóginas ficam ingurgitadas, desprendendo-se do hospedeiro para ovipostura em local escuro e úmido.

Uma das práticas mais utilizada no controle do carrapato bovino tem sido a aplicação de acaricidas químicos (Curry & Whitaker, 2010; Tureta, et al., 2020). Estes, em sua maioria, demandam períodos de carência distintos após seu uso, impossibilitando a comercialização dos animais pela presença de resíduos medicamentosos na carne e leite, acarretando em danos à saúde pública. Além do mais, o uso inadequado destes produtos pode causar resistência parasitária (Cezar et al., 2010;

Silva et al., 2012; Ramos et al., 2018; Vieira, 2020). Para Torres (2010), o tratamento com acaricidas químicos podem causar uma alta toxicidade ao meio ambiente, gerando problemas como o desequilíbrio ecológico nas populações tanto de carrapatos como de predadores. Países como a China, EUA e outros da União Europeia já definiram os limites máximos de resíduos em leite e em tecidos comestíveis (Wang et al., 2011).

A resistência causada pelos produtos químicos ocorre através de mecanismos fisiológicos e bioquímicos, como: redução de absorção do carrapaticida, aumento da metabolização das esterases, oxidases ou glutation-transferases e também a modificação do alvo do pesticida (Bayugar et al., 2002; He et al., 2002).

Segundo Tureta et al. (2020), o emprego de manejo e métodos diferenciados como rotação de pastagens, plantio de forrageiras com ação repelente ou carrapaticida sobre as larvas, intercalar pastoreio entre ovinos e bovinos, uso de predadores naturais e de microrganismos patogênicos ao parasita, como fungos e bactérias, pode reduzir a incidência e resistência parasitária. Também para Cunha et al. (2010), a ureia utilizada como adubo, possui efeito negativo sobre a teleógina no solo evitando a ovipostura e matando-a. Assim, ele sugere que o uso potencializado de biocontroladores para o controle de carrapato é uma opção orgânica que, corroborando com esses achados, Soares (2003) afirma que a utilização de plantas medicinais também é uma boa alternativa para países como o Brasil, viabilizando maiores estudos sobre plantas que possuam real efeito acaricida.

Para Tsai et al. (2012), o uso de alho como fitoterápico é considerado uma alternativa, pois favorece a saúde do produtor, assim como a do animal e por substituir os produtos químicos, atua positivamente na conservação da biodiversidade local. Sabe-se que compostos naturais desta planta apresentam potencial para o uso terapêutico como imunostimulantes, anticancerígenas, agentes hepatoprotetores, antioxidantes, antivirais, antifúngicos e antiparasitários, presumindo-se que a alicina, princípio ativo do alho, atua no controle de infestações por carrapatos, de forma mais eficaz (Martins et al., 2016; Ávila et al, 2020).

As pesquisas conduzidas apresentam metodologias distintas, com uso de alho desidratado, extrato alcoólico e aquoso e extrato aquoso obtido por infusão. Poucos são os trabalhos conduzidos com alho *in natura*, que conserva melhor as propriedades anti-helmínticas (Parra et al., 2014). Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficácia "*in vitro*" de diferentes concentrações de alho desidratado (Attack Plus®) no controle de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

2. Metodologia

A metodologia da pesquisa do presente trabalho foi de natureza quantitativa pois utiliza medidas numéricas para avaliação e conclusão dos resultados do projeto, sendo adequada quando existe medidas quantificáveis de variáveis e inferências a partir de amostras de uma população (Dias, 1999).

E para execução deste experimento, foram coletadas manualmente teleóginas engurgitadas de *B. microplus* em bovinos leiteiros naturalmente infestados, pertencentes a três propriedades na cidade de Severiano de Almeida - Rio Grande do Sul (RS), com intuito de observar a eficácia "*in vitro*" de diferentes concentrações de Alho Desidratado (Attack Plus®) no controle de teleóginas do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. As amostras de carrapatos colhidas foram acondicionadas em recipientes plásticos que permitiam aeração adequada para o transporte.

Os testes "*in vitro*", foram realizados no Laboratório de Doenças Parasitárias da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Rio Grande do Sul (RS), onde foram selecionadas as 256 teleóginas mais ativas baseadas na aparência, motilidade, integridade física e ingurgitamento do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* para o experimento.

Em seguida, os grupos de teleóginas foram pesados em balança analítica e transferidos para as Placas de Petri, identificadas com o peso total, local da colheita e data do teste. Após lavadas em água corrente, secas em papel toalha e separadas em quatro grupos contendo 64 teleóginas por grupo, seguindo a técnica de biocarrapaticidograma descrita por Drummond et al. (1973).

O alho desidratado (Attack Plus®) foi testado “*in vitro*” utilizando quatro grupos de teleóginas, em quadruplicata, sendo um deles o grupo controle, e os outros três contendo as concentrações do alho desidratado igual a 0,1, 0,5 e 1% (m/v). As teleóginas do controle foram imersas durante 5 min em 15 mL de água destilada e 5 mL de adjuvante (óleo mineral), enquanto as demais concentrações foram imersas durante 5 min em 20 mL de uma solução contendo 15 mL de água destilada, 5 mL de adjuvante e alho desidratado em suas respectivas concentrações. Após a imersão, as teleóginas foram secas em papel toalha e fixadas por meio de fita adesiva em placas de Petri, previamente identificadas e colocadas em uma estufa climatizada, regulada à temperatura de 27°C e umidade relativa superior a 80% por 26 dias para observar a oviposição. Após, o conteúdo da oviposição, foi pesado na sua totalidade e 0,3 g desse conteúdo foi armazenado em tubos de ensaio, vedados com algodão hidrófilo e encaminhados novamente à estufa, sendo mantidos por 26 dias a fim de avaliar o percentual de eclodibilidade.

O projeto experimental foi avaliado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA URI) e está adequado a LEI 11.794 DE 08 DE OUTUBRO DE 2008 que estabelece procedimentos para o uso científico de animais. O projeto foi considerado aprovado e ficou protocolado com o número 73.

3. Resultados e Discussão

Conforme a ocorrência de mudanças nas condições climáticas, somada a medidas de controle ineficiente, aumenta a suscetibilidade e abundância na distribuição do carrapato bovino. O controle eficaz dos carrapatos depende do entendimento de seu ciclo de vida, direcionando o tratamento ao estágio de desenvolvimento mais vulnerável. A pesquisa sobre o uso de plantas como alternativas ambientalmente benignas e mais seguras aos pesticidas sintéticos está ganhando impulso (Mgocheki, 2017).

Nesta pesquisa, o alho desidratado contido no produto comercial Attack Plus®, foi testado “*in vitro*”, onde se observou que após 26 dias de incubação dos ovos na estufa, não houve eclodibilidade, mostrando assim a eficácia no tratamento com o produto (Attack Plus®) em todas as concentrações estudadas. Também não ocorreu eclodibilidade no grupo controle, pois os produtores optaram por tratar esses animais com produtos químicos para evitar perdas na produção, seguindo a orientação do Médico Veterinário da propriedade. Catalan et al. (2012), afirmam que o alho pode ser indicado para o tratamento de carrapatos em bovinos, atuando como inseticida sobre esses parasitas.

O alho (*Allium sativum*) é pesquisado como nova alternativa para o controle do carrapato bovino por possuir vários compostos sulfurados como a alicina e o tiosulfonato, além de substâncias não sulfuradas como as saponinas e ácidos fenólicos (Garcia-Gómez e Sánchez-Muniz, 2000; Ankri e Mirelman, 1999). Embora não haver relatos específicos, estes princípios ativos podem proporcionar ao alho a ação carrapaticida encontrada nesse trabalho. Corroborando com estes estudos, Alvarenga et al. (2004), citam a dificuldade de entender os mecanismos de ação dos componentes do alho sobre o carrapato. Segundo Kyo et al. (2001), houve aumento na atividade de células e componentes imunológicos em ratos quando utilizado extrato de alho envelhecido, sendo que estes efeitos podem estar atuando contra as moléculas ligadas à fixação das larvas de carrapato e impedindo o desenvolvimento delas na pele devido a um aumento na ação imunológica dos bovinos (Andreotti, 2004).

Em um estudo realizado por Mgocheki (2017), evidenciou-se que uma forma econômica, ecológica e sustentável de controlar os carrapatos e reduzir a incidência de doenças transmitidas por eles, foi o uso de uma concentração aquosa de alho a 25%, sendo que em uma concentração de 10% preveniu-se o ataque aos animais por até uma semana.

Silva et al. (2008) avaliaram a eficácia de fitoterápicos (capim santo, erva cidreira, salsa e óleo de nim a 1%), e produtos químicos (triclorfon + coumafós + ciflutrin e cipermetrina + DDVP) carrapaticidas no controle do *Boophilus*

microplis. O óleo de nim a 1% alcançou índices de eficácia superiores a 95% em todas as concentrações testadas, sendo que os fitoterápicos apresentaram mortalidade de fêmeas ingurgitadas e inibição de eclosão, resultado semelhante ao encontrado no presente trabalho.

Ainda, em estudos comparativos entre fitoterápicos e produtos químicos no controle *in vivo* de carrapato de bovino, Massariol et al. (2007) apresentaram resultados interessantes quando avaliaram que o amitraz foi eficaz na primeira semana, porém, após 14 dias, a carga parasitária aumentou, não sendo eficaz nas formas jovens do parasita. Os animais que receberam o alho na alimentação mantiveram a carga parasitária enquanto animais do grupo controle dobraram a população de carrapatos.

Corroborando com esses estudos, Alvarenga et al. (2004) comparou o produto comercial doramectin (a base de doramectina) aplicado mensalmente com o tratamento usando resíduo de beneficiamento de alho com níveis de 0, 3, 6, e 9 g animal/dia em bovinos leiteiros mestiços. A redução na carga de carrapatos foi similar no controle até o 56º dia para os níveis com 3 e 6 g e além do 70º dia para o nível de 9 g em relação ao ectoparasiticida comercial.

4. Conclusão

Foram obtidos bons resultados com o uso do produto comercial Attack Plus®, observando sua eficácia nos testes realizados “*in vitro*”, onde ocorreu a ovipostura dos parasitas sem a eclosão dos ovos.

Pois, atuar preventivamente na propriedade é sempre a melhor forma de tratamento, assim, evita-se a ocorrência de animais enfermos, o risco de resistência a fármacos, danos à saúde e o agravamento com perdas econômicas do produtor.

O grupo de pesquisa em ambiência, produção e saúde animal já está desenvolvendo projeto de pesquisa com o produto comercial Attack Plus® “*in vivo*”, comparando este com produtos químicos.

Agradecimentos

Agradecemos a Empresa Agroneze pela doação do produto Attack Plus® para execução do experimento, ao médico veterinário Evandro Pozzebom e aos proprietários por nos permitirem a coleta das teleóginas e a Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI ERECHIM pelo apoio.

Referências

- Alvarenga, L. C., Paiva, P. C. A., Banys, V. L., Collao-Saenz, E. A., Rabelo, A. M. G. & Rezende, C. A. P. (2004). Alteração da carga de carrapatos de bovinos sob a ingestão de diferentes níveis do resíduo do beneficiamento do alho. *Ciência Agrotécnica*, 28(4), 906-12.
- Andrade, A. B. F. (1996). *Aspectos genéticos e ambientais da resistência Boophilus microplis de bovinos da raça gir, da estação experimental da EPAMIG*, Uberaba, MG, Brasil, 79 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) UNESP. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- Andreotti, R. (2004). Imunoproteção de bovinos contra o carrapato *Boophilus microplis* a partir de inibidores de serinoproteases. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 13(1), 140-5.
- Ankri, S. & Mirelman, D. (1999). Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes and Infection/Institut Pasteur*, 1(2), 125-129.
- Ávila, L. M., Chagas, J. D. R., Martins, M. R. S., Machado, K. A., Marques, T. L. P. & Moraes, R. F. F. (2020). Principais fitoterápicos utilizados no controle de ectoparasitas e endoparasitas de equinos e bovinos- Revisão Bibliográfica, 9, 11. *Research, Society and Development*, e359119503.
- Bayugar, R. C., Rola, B., Butghardt, R. C., Wagner, G. G. & Hollman, P. J. (2002). Basal cellular alternations of esterases, glutathione, glutathioneS-transferase, intracellular calcium, and membrane potentials in coumaphos-resistant *Boophilus microplis* (Acari, ixodidae) cell lines. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 72, 1-9.
- Catalan, A. A. S., Gopinger, E., Lopes, D. C. N., Gonçalves, F. M., Roll, A. A. P., Xavier, E. G., Avila, V. S. & Roll, V. F. B. (2012). Aditivos fitogênicos na nutrição animal: *Panax ginseng*. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 107, 15-22.
- Cezar, A. S., Toscan, G. & Camillo, G. (2010). Multiple resistance of gastrointestinal nematodes to nine different drugs in a sheep flock in southern Brazil. *Veterinary Parasitology*, 34, 157-160. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.06.013>.
- Cunha, A. P., Bello, A. C. P., Domingues, L. N., Martins, J. R., Oliveira, P. R., Freitas, C. M. V., Bastianetto, E., Silva, M.X. & Leite, R. C. (2010). Effects of urea on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplis* (Acari: Ixodidae). *Veterinary Parasitology*, 174, 300-304.

- Curry, A. & Whitaker, B. D. (2010). Garlic as an Alternative Anthelmintic in Sheep. *Virginia Journal of Science*, 61, 1-5.
- Dias, C. A., (1999) *Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas*. 16 http://www.paulorosa.docente.ufms.br/metodologia/Textos/Dias_Pesquisa_Qualitativa.pdf
- Drummond, R. O., Ernst, S. E., Trevino, J. L., Gladney, W. J. & Graham, O. H. (1973). *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: Laboratory tests of insecticides. *Journal of Economic Entomology*, 66, 130.
- García-Gómez, L. & Sánchez-Muniz, F. (2000). *Revisión: efectos cardiovasculares del ajo (Allium sativum)*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(3) 219-27, 2000. < Recuperado em 23 de dezembro de 2014 de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222000000300002&script=sci_arttext>.
- He, H., Chen, A. C., Davey, R. B., Ivie, G. W., Wagner, G. G. & George, J. E. (2002). Sequence of a new P450 gene, CYP319A1, from the cattle tick, *Boophilus mechanis*. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 32, 303-309.
- Honer, M. R., & Gomes, A. O. (1992). Manejo integrado de mosca dos chifres, berne e carrapato em gado de corte. Campo Grande: *EMBRAPA/CNPGC*, 60.
- Kyo, E., Uda, N., Kasuga, S. & Itakura, Y. (2001). Immunomodulatory Effects of Aged Garlic Extract. *The journal of nutrition*, 131(1), 1075S-9S.
- Martins, N., Petropoulos, S. & Ferreira, I. C. (2016). Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum*) as affected by pre-and post-harvest conditions: A review. *Food Chem* 211:41–50.
- Massariol, P. B., Olivo, J. C. & Meinerz, G. R. et al. (2007). Alteração na carga de carrapatos em vacas de raça holandesa submetidas a diferentes níveis de alho na alimentação. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2, 1527-1530.
- Mgocheki, N. (2017). Management of cattle ticks, *Rhipicephalus spp* (decoloratus and microplus) (Acarina: Ixodidae) with aqueous garlic extract, *International Journal of Acarology*, 43(6) 430-434.
- Parra, C. L. C., Olivo, C.J., Agnolin, C. A., Sangioni, L. A., Buzatti, A. & Pivoto, F. L. (2014) Soluções de alho (*Allium sativum* L.) no controle de nematódeos gastrintestinais em bovinos jovens da raça Holandesa. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 16, 545-551. [http:// dx.doi.org/10.1590/1983-084X/11_022](http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/11_022).
- Pereira, C.D. (2005). *Análise molecular e bioquímica da resistência do Boophilus microplus (acari.ixodidae) à cipermetrina*. 72 f. Tese (Doutorado em Genética e Bioquímica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2005.1>.
- Pereira, C. D., Souza, G. R. L. & Baffi, M. A. (2010). *Carrapato dos bovinos: métodos de controle e mecanismos de resistência e acaricidas*, 30.
- Pérez De León, A. A., Mitchell, R. D. & Watson, D. W. (2020). *Ectoparasites of Cattle. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 36(1), 173-185, ISSN 0749-0720. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.12.004>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749072019300593>).
- Ramos, F., Reginato, L. P., Portella, L. P., Sangioni, L. A. & Vogel, S. F. (2018). Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in sheep to monepantel treatment in central region of Rio Grande do Sul, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 38, 10- 16. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5188>.
- Silva, F. F., Soares, M. C. S. C., Alves, L. C., Lima, M. M., Silva, L. V. A., Faustino, M. A. G. & Silva Júnior, F. F. (2008). Avaliação comparativa da eficácia de fitoterápicos e produtos químicos carrapaticidas no controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) por meio do biocarrapaticidograma. *Medicina Veterinária*, Recife, 2(3), 1-8, jul-set.
- Silva, G. S., Romera, D. M., Araujo, D. C., Silva, R. A. P. & Gomes, R. A. G. (2012). Parasitological status of dairy cattle in Votuporanga and Valentim Gentil, São Paulo state, Brazil. *Boletim da Indústria animal*, 69, 93-97.
- Soares, M. C. S. C. (2003). *Avaliação comparativa da eficácia de fitoterápicos e produtos químicos carrapaticidas no controle de Boophilus microplus (Canestrini, 1887) por meio do biocarrapaticidograma*. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Sonenshine, D. E., Nicholson, W. L. & Lane, R. S. (2002). Ticks (Ixodida). In: Mullen, G. & Durden, L. *Medical and Veterinary Entomology*. Amsterdam: *Academic Press Elsevier Science*, 517-558.
- Tsai, C., Chen, H. & Sheen, L. Y. (2012). *Garlic: Health benefits and actions*. *Biomedicine*, 2, 17-29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biomed.2011.12.002>.
- Tureta, E. F., Vargas, G. P., Fiorio, M. S., Wortmann, B. B., Oliveira, L. R. S., Rosa, R. L., Souza, E. M., Santi, L. & Beys-Da-Silva, W. O. (2020). Métodos alternativos e sustentáveis de controle do carrapato bovino *Rhipicephalus microplus*. *Revista Liberato*, 21(35), 1-100, jan./jun.
- Verfssimo, C. J. (2015). *Controle de carrapatos nas pastagens* (2a ed.), Instituto de Zootecnia.
- Vieira, L.S. (2020). *Comparação dos métodos de controles estratégico e seletivo na carga parasitária de Rhipicephalus microplus em rebanhos bovinos leiteiros*. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.