

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 24/05/2026.

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA
CELULAR, MOLECULAR E MICROBIOLOGIA) (PPG-BCMM)**

**ÉSTERES DO ÁCIDO RICINOLÉICO DO ÓLEO DE MAMONA (*Ricinus
communis*): AÇÕES CONTRA O ECTOPARASITA *Rhipicephalus linnaei* E
CONTRA O ENDOPARASITA *Ascaris lumbricoides***

LUÍS FERNANDO SODELLI

**Rio Claro – SP
2026**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA
CELULAR, MOLECULAR E MICROBIOLOGIA) (PPG-BCMM)

**ÉSTERES DO ÁCIDO RICINOLÉICO DO ÓLEO DE MAMONA (*Ricinus communis*): AÇÕES CONTRA O ECTOPARASITA *Rhipicephalus linnaei* E
CONTRA O ENDOPARASITA *Ascaris lumbricoides***

LUÍS FERNANDO SODELLI

Tese apresentada ao Instituto de Biotecnologia do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Biologia Celular, Molecular e Microbiologia).

Orientadora: Profa. Dra. Maria Izabel Souza Camargo

**Rio Claro – SP
2026**

S679e Sodelli, Luís Fernando
ÉSTERES DO ÁCIDO RICINOLÉICO DO ÓLEO DE
MAMONA (*Ricinus communis*) : AÇÕES CONTRA O
ECTOPARASITA *Rhipicephalus linnaei* E CONTRA O
ENDOPARASITA *Ascaris lumbricoides* / Luís Fernando Sodelli.
-- Rio Claro, 2026
70 p. : il., tabs., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientadora: Maria Izabel Souza Camargo

1. *Ricinus communis*. 2. Enzimas hepáticas. 3. *Ascaris
lumbricoides*. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos
pelo autor(a).



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Rio Claro



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: ÉSTERES DO ÁCIDO RICINOLÉICO DO ÓLEO DE MAMONA (*Ricinus communis*):
AÇÕES CONTRA O ECTOPARASITA *Rhipicephalus linnaei* E CONTRA O
ENDOPARASITA *Ascaris lumbricoides*

AUTOR: LUIS FERNANDO SODELLI

ORIENTADORA: MARIA IZABEL SOUZA CAMARGO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em Ciências Biológicas
(Biologia Celular, Molecular e Microbiologia), área: Diversidade Biológica e Biologia Ambiental pela
Comissão Examinadora:



Documento assinado digitalmente
MARIA IZABEL SOUZA CAMARGO
Data: 27/05/2024 18:32:47-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Profa. Dra. MARIA IZABEL SOUZA CAMARGO (Participação Presencial)
Departamento de Biologia Geral e Aplicada / Unesp - IB Rio Claro

Prof. Dr. JOSÉ RIBAMAR LIMA DE SOUZA (Participação Virtual)
UFAC / Universidade Federal do Acre



Documento assinado digitalmente
JOSE RIBAMAR LIMA DE SOUZA
Data: 28/05/2024 16:32:51-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Profa. Dra. IZABELA BRAGGIÃO CALLIGARIS (Participação Presencial)
x

Prof. Dr. LEONARDO DE OLIVEIRA (Participação Virtual)
Instituto Butantan



Documento assinado digitalmente
LEONARDO DE OLIVEIRA
Data: 29/05/2024 08:09:54-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Rio Claro, 24 de maio de 2024

**Dedico esse trabalho à minha esposa,
Adriana**

Agradecimentos

Gostaria de agradecer imensamente ao meu filho Matheus, minha filha Laís, minha nora Letícia e meu genro Matheus, por todo apoio e compreensão.

Por embarcarem comigo nessa aventura (literalmente) e me inspirarem a ser uma pessoa e profissional melhor todos os dias. Agradeço também aos meus pais e meus irmãos, pelo apoio e suporte emocional, e por fornecerem toda ajuda que eu precisei durante essa etapa, sem vocês nada disso seria possível.

Agradeço especialmente minha orientadora Profa. Dra. Maria Izabel Souza Camargo, pela interminável paciência em me auxiliar nesse processo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resumo

Carrapatos *Rhipicephalus linnaei* estão distribuídos pelo mundo e são popularmente conhecidos como carrapatos do cão, devido a sua preferência por esses vertebrados, embora parasitem outros mamíferos, inclusive o homem. Atualmente o seu controle é realizado com químicos sintéticos, que causam efeitos colaterais, o que estimula a busca por novas estratégias. Os ésteres sintetizados a partir do ácido ricinoléico do óleo de “mamona” (*Ricinus communis*) tem merecido atenção, visto que os mesmos tem potencial de provocar a mortalidade de cerca de 84% dos carrapatos, resultado aqui obtido e que demonstrou o potencial acaricida destes bioativos. Nas coelhas a eles expostas, simulando modelos hospedeiros de carrapatos, os bioensaios mostraram que as mesmas ao se alimentarem com a ração enriquecida com esses ésteres (1,75g de ésteres/kg de ração Bandeirantes®) não provocou hepatotoxicidade nas mesmas, ou seja, não foram observadas alterações morfológicas/histoquímicas no fígado, tal como, esteatose e vacuolizações citoplasmáticas nos hepatócitos, indicando que o uso desses ésteres poderia representar uma estratégia de controle dos ectoparasitas. Só foram observadas alterações hepáticas quando as coelhas além de serem alimentadas com a ração enriquecida com os ésteres, foram simultaneamente submetidas a infestação com carrapatos. Essas alterações morfológicas detectadas, muito provavelmente deveram-se a infestação, visto que só a presença dos ésteres não foi hepatotóxica. Realizou-se também análises clínicas para avaliar os índices das enzimas hepáticas ALT (alanina aminotransferase), AST (aspartato aminotransferase) e ALP (fosfatase alcalina), quando as coelhas foram expostas aos ésteres. Os resultados mostraram que não houve alterações dos índices em virtude da exposição, confirmando que os ésteres, poderiam ser utilizados como acaricidas no controle do carrapato do cão, sem causarem hepatotoxicidade nos hospedeiros. Além da ação acaricida, realizou-se também teste (método de Hoffman) para verificar se além de ser um potencial acaricida, os bioativos dos ésteres poderiam também ter ação contra os endoparasitas *Ascaris lumbricoides*, por meio da análise das fezes. Os resultados mostraram que as coelhas expostas aos ésteres já no 5º dia do bioensaio, estavam negativas para a presença de ovos desse endoparasita, comprovando a ação vermífuga dos ésteres, informação essa que, além de inédita, poderá contribuir de forma significativa na busca de novos produtos para o controle de endoparasitoses.

Palavras chave: Carrapatos do cão, ésteres do ácido ricinoléico do óleo de mamona, enzimas hepáticas, controle, endoparasitas, ectoparasitas.

Abstract

Rhipicephalus linnaei ticks are distributed throughout the world and are popularly known as brown dog ticks, due to their preference for these vertebrates, although they parasitize other mammals, including humans. Currently, its control is carried out with synthetic chemicals, which cause side effects, stimulating the search for new strategies. Esters synthesized from ricinoleic acid in castor oil (*Ricinus communis*) have received attention, as they appear to potentially cause mortality of around 84% of ticks, result here obtained and which demonstrated the acaricidal potential of these bioactives. In rabbits exposed to them, simulating tick host models, the bioassays carried out here showed that when they were fed feed enriched with these esters (1.75g of esters/kg of conventional feed) it did not cause hepatotoxicity in them, i.e., no morphological/histochemical characteristics were observed in the liver, such as steatosis and cytoplasmic vacuolation in hepatocytes, indicating that the use of these esters could represent a strategy for controlling ectoparasites. Liver changes were only observed when the rabbits, in addition to being fed food enriched with esters, were simultaneously subjected to tick infestation. These morphological changes detected were most likely due to infestation, since the presence of esters alone was not hepatotoxic. Clinical analyzes were also carried out to evaluate the levels of liver enzymes ALT (alanine aminotransferase), AST (aspartate aminotransferase) and ALP (alkaline phosphatase), when the rabbits were exposed to esters. The results showed that there were no changes in the indices due to exposure, confirming that the esters could be used as acaricides to control dog ticks, without causing hepatotoxicity in the hosts. In addition to the acaricidal action, a test was also carried out (Hoffman's method) to verify whether, in addition to being a potential acaricide, the bioactive esters could also have action against the endoparasites *Ascaris lumbricoides*, through analysis of feces. The results showed that rabbits exposed to esters as early as the 5th day of the bioassay, were negative for the presence of eggs of this endoparasite, proving their vermifuge action, information that, in addition to being unprecedented, could contribute significantly to the search for new products to control endoparasitosis.

Keywords: ticks, esters from castor oil, hepatic enzymes, natural controle, endoparasites, ectoparasites.

Sumário

Introdução.....	10
1. Objetivos.....	14
2. Material e Métodos	15
2.1. Locais de Realização dos Estudos.....	15
2.2. Ésteres do Ácido Ricinoléico do Óleo de Mamona (<i>Ricinus communis</i>).....	15
2.3. Obtenção da Ração Enriquecida com os Ésteres	15
2.4. Delineamento Experimental	15
2.5. Coelhas Hospedeiras	16
2.6. Parasitas Intestinais.....	16
2.6.1. Análises Clínicas.....	16
2.6.2. Obtenção das Amostras de Sangue	17
2.6.3. Enzimas Hepáticas	17
2.6.4. Obtenção das Amostras de Fezes	17
2.6.5. Diagnóstico Parasitológico para Pesquisa de Parasitas Intestinais	17
3.7 Análises Morfológicas	17
3.7.1. Obtenção das Amostras de Fígado e Baço das Coelhas.....	18
3.7.2. Coloração pela Hematoxilina de Harris-Eosina Aquosa (JUNQUEIRA; JUNQUEIRA, 1983)	18
3.7.3 Histoquímica.....	19
3.7.3.1. Técnica do PAS (ácido periódico-Schiff) (JUNQUEIRA; JUNQUEIRA, 1983).....	19
3.7.3.2. Técnica do Azul de Bromofenol (PEARSE, 1985).....	20
3. Resultados	21
1. CAPÍTULO 1 – Action of ricinoleic acid esters from castor oil (<i>Ricinus communis</i>) against <i>Rhipicephalus linnaei</i> ticks: analysis of the liver tissue of infested rabbits, a model simulating hosts of this ectoparasite.	22
2. CAPÍTULO 2 – Ricinoleic acid esters from castor oil interfering with the development of eggs of the endoparasite <i>Ascaris lumbricoides</i> : a new control perspective.....	31
3. CAPÍTULO 3 – Liver and spleen of hosts of <i>Rhipicephalus linnaei</i> exposed to synthetic (afoxolaner) and natural acaricides (esters from castor oil). A comparative clinical-morphological study	38
4. Discussão Geral	52

5. Conclusão	57
6. Referências	58

1. INTRODUÇÃO

Os carrapatos, amplamente distribuídos nas regiões tropicais e subtropicais, são artrópodes de interesse médico veterinário e sanitário (DANTAS-TORRES, OTRANTO, 2015; NAVA et al., 2014), pelo fato de serem hematófagos. Durante o processo de alimentação os mesmos, em virtude da ação de suas glândulas salivares, que os possibilitam tanto se manter fixados quanto se alimentar por vários dias sem que sejam alvos do sistema de defesa do hospedeiro, além da espoliação e injúria, facilitam nos hospedeiros a transmissão de patógenos tais como: *Hepatozoon canis*, *Leishmania infantum* (agente etiológico da Leishmaniose Visceral) (COUTINHO et al., 2010), *Coxiella burnetii*, *Ehrlichia canis*, *Rickettsia conorii*, *R. rickettsii* e viroses causadas por arbovírus (LABRUNA, 2009; ARAUJO et al., 2015a; BARBOSA SILVA et al., 2017; Nakkoud et al., 2022).

Atualmente, o controle de carrapatos vem sendo realizado por meio da aplicação de substâncias químicas com potencial acaricida, as quais podem ser de origem natural ou sintética, muito embora as bases químicas sintéticas sejam aquelas que vem liderando o mercado veterinário (CAMARGO-MATHIAS, 2018). O uso específico de acaricidas químicos sintéticos no controle dos carrapatos, segundo dados registrados na literatura, datam de 1950, com resultados que foram eficientes, porém, um processo que gerou inconvenientes, inclusive referentes a aquisição de resistência aos químicos. A utilização de acaricidas, sejam eles de que natureza forem, demanda certos cuidados, tais como a aplicação na dose correta e obedecendo as indicações do fabricante, na preparação das soluções, quando for o caso (correta homogeneização) e na aplicação do químico no hospedeiro, a qual deve ocorrer de forma uniforme e, novamente, seguindo as orientações do fabricante do produto (ANGELO; BITTENCOURT, 2014; SUNKARA et al., 2022).

Na literatura pertinente, existem registros que mostram que os acaricidas químicos sintéticos disponíveis no mercado são aqueles de bases: arsenicais, organocloradas, organofosforadas, carbamatos, piretróides, avermectinas, formamidinas e piretróides (HAUSERMAN et al., 1992) entre outras (LEAL et al., 2003). Apesar de terem sua eficiência comprovada, sabe-se que os mesmos causam danos ao meio ambiente e à saúde pública, por meio da contaminação de corpos d'água, do solo e inclusive dos animais pela liberação de resíduos tóxicos. Segundo os registros disponíveis sabe-se que centenas de litros residuais de

acaricidas químicos sintéticos são gerados anualmente, inclusive resultantes de um descarte inadequado realizado pelos usuários, os quais frequentemente desconhecem as normas e boas práticas de uso. Considere-se ainda o fato de que, em animais de importância econômica (gado de corte), a infestação por carrapatos provoca nos produtos (carne, couro, leite) não só o acúmulo dos resíduos tóxicos, mas também danos que impedem a utilização dos mesmos de forma mais otimizada, como é o caso do couro (BIEGELMEYER et al., 2012; CAMARGO et al., SANTOS et al 2017).

Diante desse cenário, fica clara a urgente necessidade de se buscar novas estratégias de controle de carrapatos, bem como dos patógenos por eles transmitidos, as quais façam uso de métodos que proporcionem maiores margens de segurança para os organismos não alvos (incluindo os hospedeiros), assim como para o meio ambiente. Sob essa perspectiva o uso de extratos e de óleos vegetais como acaricidas têm despertado o interesse sanitário e econômico, visto serem estes mais facilmente degradáveis (BORGES, 2011; CATTO, 2013). Atualmente vêm sendo testados vários compostos os quais podem se tornar, num futuro próximo, viáveis para comercialização, como por exemplo os ésteres derivados do ácido ricinoléico do óleo de “mamona” (*Ricinus communis*) que comprovadamente é um potente acaricida (ARNOSTI et al., 2011a, 2011b; SAMPIERI et al., 2013a, 2013b, CAMARGO-MATHIAS, 2018; SODELLI, et al., 2022, 2023).

Até 2019, postulava-se que este composto não era tóxico para os organismos não alvos (hospedeiros), visto que inclusive aqueles que eram expostos a esse bioativo no campo, tinham visivelmente seu peso aumentado (informação pessoal). Segundo a literatura, os ésteres, eficientes no controle dos carrapatos, teriam a vantagem de não provocar nos hospedeiros danos que pudessem interferir na sua biologia (ARNOSTI et al., 2011 b), tendo inclusive sido confirmado em alguns estudos desenvolvidos em laboratório que quando coelhas hospedeiras de carrapatos *Rhipicephalus linnaei* fossem alimentadas com ração enriquecida com esses bioativos, as mesmas não apresentariam alteração nem no aspecto externo e nem no seu comportamento e, ainda aumentariam de peso durante o experimento (SAMPIERI et al., 2013 a, 2013b), informações que vieram corroborar aquelas obtidas anteriormente em campo por Chierice et al. (informação pessoal).

De forma geral os trabalhos que foram até agora desenvolvidos com a exposição de carrapatos aos ésteres, mostraram que houve nos ectoparasitas uma diminuição de suas taxas reprodutivas, consequência da alteração da dinâmica da vitelogênese nos ovócitos por eles produzidos, o que por sua vez inibiu a gênese de novos ectoparasitas (ARNOSTI et al., 2011 b). No entanto, estudos conduzidos em laboratório e que fizeram a exposição de coelhas hospedeiras aos ésteres, via ração enriquecida na concentração de 5,0g ésteres/kg de ração, demonstraram que a presença dos ésteres nesta concentração, provocaria nos hospedeiros uma alteração, principalmente na organização histológica e celular do tecido hepático, causando um desarranjo nos cordões de hepatócitos, bem como alterando a forma dessas células, as quais passaram de cúbicas a irregulares. Essas alterações desorganizaram as vias normais de circulação sanguínea no interior do órgão, o que interferiu diretamente na fisiologia do mesmo, confirmado pelo aumento do índice da enzima hepática AST (aspartato aminotransferase), segundo resultados de Sodelli et al. (2019).

Todas as informações até então obtidas e somadas aquelas já disponíveis na literatura com relação a utilização dos ésteres do ácido ricinoléico do óleo de mamona (*R. communis*) como estratégia para o controle de carrapatos, que fosse eficiente e que não causasse prejuízos aos organismos não alvos, incluindo os hospedeiros, é que foi a base da presente proposta. A eficiência acaricida destes bioativos já foi comprovada, no entanto, respostas ainda precisavam ser obtidas, uma vez que a literatura mostrava resultados controversos, tendo sido postulado em alguns trabalhos alterações no fígado dos animais a eles expostos, informação essa de extrema importância e que não podiam ser desconsideradas, visto ser o fígado um órgão vital à sobrevivência dos vertebrados. Para tanto nesse trabalho foi proposto verificar se os ésteres numa concentração menor teriam ainda potencial acaricida e sem trazer hepatotoxicidade ao organismo não alvo, no caso o hospedeiro.

Além do potencial acaricida dos ésteres, na presente proposta objetivou-se também avaliar se em endoparasitas da espécie *Ascaris lumbricoides*, esses bioativos teriam ação antiparasitária, isto por que, o *A. lumbricoides* é o maior nematóide intestinal, ocorrendo no homem e em outros animais, e muitas vezes podendo chegar em casos extremos a medir cerca de 40 cm. A presença dessa

espécie no intestino delgado, no caso dos hospedeiros de carrapatos do cão (alvos preferenciais da espécie *R. linnaei*), pode levar a quadros clínicos graves e até fatais, e quando em grande quantidade provocando inchaços abdominais, cólicas, problemas gastrointestinais, que quando não tratados podem levar a ruptura gastrointestinal (SANTOS et al., 2017, SILVA et al., 2019, LAGATIE et al 2020).

Assim, diante do exposto a presente proposta mostrará resultados que sinalizaram que os ésteres derivados do ácido ricinoléico do óleo de “mamona” (*Ricinus communis*) teria ação não só contra ectoparasitas, no caso controlando carrapatos da espécie *R. linnaei*, como também sobre endoparasitas intestinais, no caso *Ascaris lumbricoides* que afetam os cães, “pets” (que convivem com os humanos) e que são os hospedeiros preferenciais desses carrapatos de importância médico veterinária.

6. CONCLUSÃO

Os dados obtidos no presente estudo, que avaliou a ação dos ésteres do ácido ricinoléico do óleo de mamona (*Ricinus communis*) na concentração de 1,75 g de éster/Kg de ração quando incorporados a dieta oferecida à coelhas, modelos hospedeiros de carrapatos (ectoparasitas) e de *Ascaris* (endoparasitas), permitiram concluir que:

- 1- Esses bioativos não são hepatotóxicos, visto que não alteram os índices das enzimas AST, ALT e FAL.
- 2- Não provocam alterações morfohistológicas e nem histoquímicas nos tecidos hepático e esplênico, os quais mantiveram-se íntegros frente a exposição.
- 3- Quando comparada a ação dos ésteres no sistema dos hospedeiros, com aquela do acaricida sintético afoxolaner, os primeiros foram menos danosos para as células e tecidos hepático e esplênico, do que o químico sintético.
- 4- Coelhas infestadas com carrapatos e que receberam ração enriquecida com os ésteres sofreram alterações hepatohistológicas (hepatócitos irregulares e intensamente vacuolizados) e histoquímicas (aumento da síntese e armazenamento de proteínas e de carboidratos), provavelmente em decorrência da infestação pelos carrapatos e não pela presença dos ésteres no sistema.
- 5- Além de ter potencial de controlar ectoparasitas os esterres comprovaram ser eficientes agentes ovicidas, eliminando das fezes das coelhas ovos de *Ascaris lumbricoides* já no quinto dia da exposição.

7. REFERÊNCIAS

- Abbott WS. A method for computing the effectiveness of insecticides. **J Econ Entomol.**, 18 (2): 265-267, 1925. Doi: 10.1093/jee/18.2.265a.
- Abreu MR, Delalibera I Jr, Pereira NRC, Camargo-Mathias MI. Exposure of Ticks *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) to ozonated water: integument response. **Ozone Sci Eng** 2020; 42(6): 507-516. <http://dx.doi.org/10.1080/01919512.2020.1727310>.
- Albadry M, Hopfl S, Ehteshamzad N, König M, Bottcher M, Neumann J, et al. Periportal steatosis in mice affects distinct parameters of pericentral drug metabolism. **Sci Rep** 2022; 12(1): 21825. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-022-26483-6>. PMID:36528753.
- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, et al. 6th ed. *Biologia molecular da célula*. Porto Alegre: Artmed; 2017.
- Almazán C, Reyes de Luna G, Tinoco-Gracia L, González-Álvarez VH, Zajac Z, Kulisz J, Woźniak A, Cabezas-Cruz A, Mosqueda J. Morphological and molecular identification of the brown dog tick in Mexico. **Vet Parasitol Reg Stud Reports.**, 44: 100908, 2023. Doi: 10.1016/j.vprsr.2023.100908.
- Andrade, E. C., Leite, I. C. G., de Oliveira Rodrigues, V., Cesca, M. G. Parasitoses intestinais: uma revisão sobre seus aspectos sociais, epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. **Revista de APS**, 13:(2), 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/aps/article/view/14508>.
- Angelo, I.C.; Bittencourt, V. R. E. P.; Verissimo, C.J. 2014. Utilização de fungos entomopatogênicos para o controle de carrapatos. In: (Org.) Controle de carrapatos nas pastagens. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, p.69-94.
- Araujo, R. P., Navarro, M. B. M.A., Cardoso, T. A. O. 2015a. Febre maculosa no Brasil: Estudo da mortalidade para a vigilância epidemiológica. **Caderno Saúde Coletiva**, v. 23, p.354-361.
- Arnosti, A., P. D. Brienza, K. C. S. Furquim, G. O. Chierice, S. C. Neto, G. H. Bechara, B.R. Sampieri, and M. I. Camargo-Mathias. 2011a. "Effects of *Ricinus*

communis oil esters on salivary glands of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae)." **Experimental Parasitology** 127 (2): 569-574.

<https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2018.01.046>.

Arnosti, A., P. D. Brienza, K. C. S. Furquim, G. O. Chierice, G. H. Bechara. I. B. Calligaris, and M. I. Camargo-Mathias. 2011b. „Effects of ricinoleic acid esters from castor oil of *Ricinus communis* on the vitellogenesis of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) ticks." **Experimental Parasitology** 127(2): 575-580. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2010.10.006>.

Barbosa Silva, A. et al. 2017. *Rickettsia rickettsii* infecting *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Latreille 1806), in high altitude atlantic forest fragments, Ceara State, Brazil. **Acta Tropica**, Basel, v. 173, p. 30-33.

<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/20124>.

Biegelmeyer, P. Nizoli, L.Q. Cardos, F. F. e Dionello, N. J. L. 2012. Aspectos da resistência de bovinos a carrapatos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Arch Zootec**, 61: 1-11. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/922238>.

Beugnet F, Liebenberg J, Halos L. Comparative efficacy of two oral treatments for dogs containing either afoxolaner or fluralaner against *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato and *Dermacentor reticulatus*. **Vet Parasitol** 2015; 209(1-2): 142-145. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.02.002>. PMID:25716658.

Borges, L. M. F.; Sousa, L. A. D.; Barbosa, C. S, 2011. Perspectives for the use of plant extracts to control the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 20: 89-96. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612011000200001>.

Burgio F, Meyer L, Armstrong R. A comparative laboratory trial evaluating the immediate efficacy of fluralaner, afoxolaner, sarolaner and imidacloprid + permethrin against adult *Rhipicephalus sanguineus* (sensu lato) ticks attached to dogs. **Parasit Vectors** 2016; 9(1): 626. <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-016-1900-z>. PMID:27912787.

- Calasans-Maia MD, Monteiro MI, Áscoli FO, Granjeiro JM. The rabbit as an animal model for experimental surgery. **Acta Cir Bras** 2009; 24(4): 325-328. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502009000400014>. PMID:19705034.
- Calzada, F., Yépez-Mulia, L., Tapia-Contreras, A. Effect of Mexican medicinal plant used to treat *Trichomonas vaginalis* trophozoites. **J. Ethnopharmacol**, 113, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2007.06.001>.
- Camargo, M. G.; Marciano, A. F.; SÁ, F. A.; Perinotto, W. M. S.; Quinelato, S.; Golo, P. S.; Angelo, I. C.; Prata, M. C.A.; Bittencourt, V. R. E. P. 2014. Comercial formulation of *Metarhizium anisopliae* for the control of *Rhipicephalus microplus* in a pen study. **Veterinary Parasitology**, v. 205, p. 271-276. doi: 10.1016/j.vetpar.2014.07.011. Epub 2014, 18 de julho.
- Camargo-Mathias MI, Chierice GO, Brienza PD, Arnosti A, Calligaris IB, Sampieri BR, Nodari EF, Ferreira ARF, 2016. Esters from castor oil: interfering with the salivary gland secretory cycle of *Rhipicephalus sanguineus* ticks (Acari: Ixodidae). **Emer Life Sci Res.**, 2 (2): 66-72.
- Camargo-Mathias, M. I. 2018. "Inside ticks: Morphophysiology, toxicology and therapeutic perspectives". 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, <https://doi.org/10.7476/9788595462861>.
- Cavalcante, P. M. M. Proposta de preparação e caracterização de ésteres: um experimento de análise orgânica na graduação. **Educación Química**, 26, 319-329, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2015.07.003>.
- Chieffi, P. P. Helminthoses e alterações ambientais e climáticas. **Arquivos Médicos**, 60(1), 2015. Disponível em: <https://arquivosmedicos.fcmsantacasasp.edu.br/index.php/AMSCSP/article/view/163>.
- Chaber AL, Easter R, Cumming B, Irving R, Keyburn AL, Smart C, et al. *Ehrlichia canis* rapid spread and possible enzooty in northern South Australia and distribution of its vector *Rhipicephalus linnaei*. **Aust Vet J** 2022; 100(11): 533-538. <http://dx.doi.org/10.1111/avj.13201>. PMID:36053779.

- Catto, J. B. P.; Andreotti, R.; Koller, W. W, 2013. Carrapatos no Brasil: Biologia, Controle e Doenças transmitidas. Campo Grande: **Embrapa**. pp. 119-135.
<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1041177>.
- Coutinho, L. L. et al. A genômica na bovinocultura de corte. In: PIRES, A. V. 2010. (Ed.) Bovinocultura de corte. Piracicaba: **Fealq**, v.2, p.813-26.
<https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000300009>.
- Cunha ELR, Matos RS, Pereira NRC, Oliveira PR, Daemon E, Camargo-Mathias MI. Histopathological changes in the liver and thyroid of mice (*Mus musculus*) caused by the acaricides: fipronil and thymol. **J Histol Histopathol** 2017; 4(1): 9. <http://dx.doi.org/10.7243/2055-091X-4-9>.
- Cutolo AA, Perier N, Menz I, Thyssen P, Silva FO, Beugnet F. Efficacy of afoxolaner (NexGard®) on the treatment of myiasis caused by the New World screwworm fly *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae) in naturally infested dogs. **Vet Parasitol Reg Stud Reports** 2021; 24: 100569.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100569>. PMID:34024385.
- Dantas-Torres F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. **Vet Parasitol** 2008; 152(3-4): 173-185.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.12.030>. PMID:18280045.
- Dantas-Torres, F., and D. Otranto. 2015. „Further thoughts on the taxonomy and vector role of *Rhipicephalus sanguineus* group ticks.”” **Veterinary Parasitology** 208 (1-2): 9-13. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.12.014>.
- de Oliveira GMB, da Silva IWG, da Cruz Ferreira Evaristo A M, de Azevedo Serpa MC, Silva Campos AN, Dutra V, Nakazato L, de Aguiar DM, Bahia Labruna M, Horta MC. Tick-borne pathogens in dogs, wild small mammals and their ectoparasites in the semi-arid Caatinga biome, northeastern Brazil. **Ticks tick Borne Dis.**, 11 (4): 101409, 2020. Doi: 10.1016/j.ttbdis.2020.101409.
- Drag M, Saik J, Harriman J, Larsen D. Safety evaluation of orally administered afoxolaner in 8-week-old dogs. **Vet Parasitol** 2014; 201(3-4): 198-203.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.02.022>. PMID:24629431.

- Effendy, A. M. W., Suparjo, N. M., Ameen, S. A., Abdullah, O. A. Evaluation of Anthelmintic Potential of Pawpaw (*Carica papaya*) Seeds Administered In-Feed and In-Water for West African Dwarf (WAD) Goats. **Evaluation**, 4 (16), 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/234660030>.
- Ellse L, Wall R. The use of essential oils in veterinary ectoparasite control: a review. **Med Vet Entomol.**, 28 (3): 233-243, 2014. Doi: 10.1111/mve.12033.
- Ferreira, M. Z., Marin, V. A. Avaliação da atividade antiparasitária da semente de *Carica papaya* (*Caricaceae*): uma revisão sistemática. **Rev. Bras. Pl. Med.**, 19 (1): 75-80, 2017. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20219847607>.
- Fonsêca, ADV, Oliveira LMB, Jorge FR, Cavalcante RO, Bevilaqua CML, Pinto FJM, Santos JMLD, Teixeira BM, Rodrigues AKPP, Braz GF, Viana GA, Costa EC, Serpa MCA, Weck BC, Labruna MB. Occurrence of tick-borne pathogens in dogs in a coastal region of the state of Ceará, northeastern Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet.**, 31 (1): e021321, 2022. Doi: 10.1590/S1984-29612022010.
- Gad SC. *Animal models in toxicology*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2016.
- Gonzalez FHD, Silva SC., 2017. Introdução à bioquímica clínica veterinária. 3rd ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- HALL, J.E.; Guyton, A. C., 2021. Guyton & Hall Tratado de Fisiologia Médica.14. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Hayashi, I., Kanda, S., Lamaningao, P., Mishima, N., Nishiyama, T. Shared expression of mucin12 in *Ascaris lumbricoides* and the human small intestine. *Molecular and biochemical parasitology*, 227:19-24, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.molbiopara.2018.11.004>.
- Hauserman, W.; Friedeli,T.; Hess, E. A.; Strong, M. B., 1992. A new active ingredient for a new approach to protect cattle against ticks In: Proceedings of XIX International Congress of Entomology. Beijing, Chin.

Hoffman, W. A., Pons, J. A., Ja Ner, J. L. 1934. Sedimentation concentration method in *Schistosoma mansoni*. Puerto Rico J. **Publ. Health & Trop. Med.** 9: 283-298. <https://doi.org/10.1590/S0037-86821974000300003>.

Huggins LG, Stevenson M, Baydoun Z, Mab R, Khouri Y, Schunack B, et al. Field trial investigating the efficacy of a long-acting imidacloprid 10%/flumethrin 4.5% polymer matrix collar (Seresto®, Elanco) compared to monthly topical fipronil for the chemoprevention of canine tick-borne pathogens in Cambodia. **Curr Res Parasitol Vector Borne Dis** 2022; 2: 100095. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crpvbd.2022.100095>. PMID:35865719.

Junqueira, L. C. U, and L. M. M. Junqueira, 1983. Técnicas básicas de citologia e histologia. São Paulo: Santos, v. 123.

Junqueira LCU, Carneiro J. *Histologia básica – texto e atlas*. 13th ed. Barueri: Guanabara Koogan; 2017.

Junqueira, L. C. U. and, J. Carneiro, 2023. *Histologia básica: texto e atlas*. 14 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Klafke G, Webster A, Dall Agnol B, Pradel E, Silva J, de La Canal LH, Becker M, Osório MF, Mansson M, Barreto R, Scheffer R, Souza UA, Corassini VB, Dos Santos J, Reck J, Martins JR. Multiple resistance to acaricides in field populations of *Rhipicephalus microplus* from Rio Grande do Sul state, Southern Brazil. **Ticks Tick Borne Dis.**, 8(1): 73-80, 2017. Doi: 10.1016/j.ttbdis.2016.09.019.

Kochepka, D. M. Produção de ésteres etílicos a partir de óleos residuais e gorduras residuais empregando a lipase Novozym 435. Dissertação (Mestrado) -Curso de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p.101, 2015. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/41729>.

Labruna, M. B. 2009. Ecology of *Rickettsia* in South America. *Annals of the New York Academy of Sciences*, New York, v. 1166, n. 1, p. 156-166. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04526.x>.

Lagatie, Ole *et al.* 2-Methyl-pentanoyl-carnitine (2-MPC): a urine biomarker for patent *ascaris lumbricoides* infection. **Scientific Reports**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 2-13, 25 set.

Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-020-72804-y>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-72804-y#citeas>. Acesso em: 05 dez. 2023.

Leal, AT.; Freitas, DRJ; Vaz Jr, IS. 2003. Perspectivas para o controle do carrapato bovino. **Acta Scientiae Veterinária**. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.16965>

Leonardo, M.R.; Silva, L.A.B.; Tanomaru Filho, M.; Bonifacio, K.C.; ITO, I.Y. , 2001 In vitro evaluation of the antimicrobial activity of a castor oil-based irrigant. **Journal of Endodontics**, 27: 717-719. <https://doi.org/10.1097/00004770-200112000-00001>.

Mabasa R, Malemela K, Serala K, Kgakishe M, Matsebatlela T, Mokgotho M, et al. *Ricinus communis* butanol fraction inhibits MCF-7 breast cancer cell migration, adhesion, and invasiveness. **Integr Cancer Ther** 2021; 20: 1534735420977684. <http://dx.doi.org/10.1177/1534735420977684>. PMID:33565349.

Mapara M, Thomas BS, Bhat KM. Rabbit as an animal model for experimental research. **Dent Res J** 2012; 9(1): 111-118. <http://dx.doi.org/10.4103/1735-3327.92960>. PMID:22363373.

Marthe, E. D. B.; Bittencourte, L.M.; Queiroz, M. E. L. R. 2010. Desenvolvimento de metodologia para determinação de piretróides em manteiga. *Quím Nova*, 33: 1389-1393. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000600030>.

Minamikawa T, Ichimura-Shimizu M, Takanari H, Morimoto Y, Shiomi R, Tanioka H, et al. Molecular imaging analysis of microvesicular and macrovesicular lipid droplets in non-alcoholic fatty liver disease by Raman microscopy. **Sci Rep** 2020; 10(1): 18548. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-020-75604-6>. PMID:33122711.

Minho, A., Gennari, S. M., Amarante, A. F. T., Abdala, A. L. Anthelmintic effects of condensed tannins on *Trichostrongylus colubriformis* in experimentally infected sheep. **Semina Cien. Agrar.** 31 (4): 1009-1016, 2010.

Nakkoud JR, Santos CM, Aquino DRRRA, Favacho ARM, 2022. Um olhar para as populações de ectoparasitas em cães com leishmaniose visceral canina (LVC) em Mato Grosso do Sul – potenciais vetores de transmissão para essa doença. *Ens Ciênc*; 26(1): 43-47. <http://dx.doi.org/10.17921/1415-6938.2022v26n1p43-47>.

- Nava, S., L. Beati, M. B. Labruna, A. G. Cáceres, A. J. Mangold, and A. A. Guglielmone. 2014. "Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum*, and *Amblyomma sculptum* (Ixodida: Ixodidae)." **Ticks and Tick-borne Diseases** 5(3):252-276. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2013.11.004>.
- Neves, D. P. Parasitologia Humana. 13. ed. São Paulo: Atheneu, 2016. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n4p1009>.
- Ntalli N, Koliopoulos G, Giatropoulos A, Menkissoglu-Spiroudi U. Plant secondary metabolites against arthropods of medical importance. **Phytochem Rev.**, 18: 1255-1275, 2019. Doi: 10.1007/s11101-019-09647-7.
- Nwanade CF, Yu Z, Liu J. Botanical acaricides induced morphophysiological changes of reproductive and salivary glands in tick: A mini-review. **Res Vet Sci**, 132: 285-291, 2020. Doi: 10.1016/j.rvsc.2020.07.008.
- Ohanu, E.; Inyang-Etoh, P. The efficacy of plant extracts on cecal amebiasis in rats. **Ve. Sci. Develop.**, 5 (5793):41-46, 2015. <https://doi.org/10.4081/vsd.2015.5793>
- Oliveira, M.G.R., 2005. Estudo da decomposição de sacarose por hidrólise utilizando uma mistura de ésteres derivados do óleo de mamona. 98f. Dissertação (Mestrado) Instituto de Química de São Carlos USP, São Carlos/SP. 2005. <https://doi.org/10.11606/T.75.2009.tde-05012010-081105>.
- Oliveira, P. R. et al., 2014. Fluazuron-induced morphological changes in *Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806 (Acari: Ixodidae) nymphs: An ultra-structural evaluation of the cuticle formation and digestive processes. **Acta Tropica**, v. 133, n. 1, p. 45-55. <https://doi:10.1016/j.actatropica.2014.01.008>.
- OLIVEIRA, P. R. et al. Dinotefuran-induced morphophysiological changes in semi-engorged females *Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806 (Acari: Ixodidae) ticks: Ultrastructural evaluation. **Acta Tropica**, v. 166, p. 139-154, 2017a. <https://doi:10.1007/s00436-015-4814-3>.

Pearse, A.G.E., 1985. Histochemistry theoretical and applied, 3 ed. Livingstone: Churchill, 214 p.

Pereira, C. P. M. et al. Fipronil-induced cell death in salivary glands of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806)(Acari: Ixodidae) semi-engorged females. **Experimental parasitology**, v. 127, n. 2, p. 481-489, 2011. <http://doi:10.1016/j.exppara.2010.10.003>.

Pfister K, Armstrong R. Systemically and cutaneously distributed ectoparasitocides: a review of the efficacy against ticks and fleas on dogs. **Parasit Vectors.**, 9 (1): 436, 2016. Doi: 10.1186/s13071-016-1719-7.

Quadros DG, Johnson TL, Whitney TR, Oliver JD, Oliva Chávez AS. Plant-Derived Natural Compounds for Tick Pest Control in Livestock and Wildlife: Pragmatism or Utopia? *Insects*, 11 (8): 490, 2020. Doi: 10.3390/insects11080490.

Roma GC, Oliveira PR, Bechara GH, Mathias MIC. Cytotoxic effects of permethrin on mouse liver and spleen cells. **Microsc Res Tech** 2012; 75(2): 229-238. <http://dx.doi.org/10.1002/jemt.21047>. PMID:21809414.

Ross, M. H., W. Pawlina, 2021. ROSS HISTOLOGIA TEXTO E ATLAS: correlações com biologia celular e molecular. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.

Salmerón-Manzano E, Garrido-Cardenas JA, Manzano-Agugliaro F. Worldwide Research Trends on Medicinal Plants. *Int J Environ Res Public Health.*, 17 (10): 3376, 2020. Doi: 10.3390/ijerph17103376

Sampieri BR, Arnosti A, Nunes PH, Furquim KC, Chierice GO, Mathias MI. Ultrastructural changes in the ovary cells of engorged *Rhipicephalus sanguineus* female ticks treated with esters of ricinoleic acid from castor oil (*Ricinus communis*). **Microsc Res Tech.**, 75 (5): 683-690, 2012. Doi: 10.1002/jemt.21112.

Sampieri BR, Furquim KC, Nunes PH, Camargo-Mathias MI. *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) female ticks exposed to castor oil (*Ricinus communis*): an ultrastructural overview. **Parasitol Res.**, 112 (2): 611-619, 2013a. Doi: 10.1007/s00436-012-3173-6.

- Sampieri, B. R., A. Arnosti, K. C. S. Furquim, G. O. Chierice, G. H. Bechara, P. L. P. F. Carvalho, P. H. Nunes, and M. I. Camargo-Mathias. 2013a. Effect of ricinoleic acid esters from castor oil (*Ricinus communis*) on the oocyte yolk components of the tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology** 191(3-4): 315-322. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.09.013>.
- Sampieri, B. R., K. C. S. Furquim, P. H. Nunes, and M. I. Camargo-Mathias. 2013b. *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) female ticks exposed to castor oil (*Ricinus communis*): An ultrastructural overview. **Parasitology Research** 112(2):611-619. <https://doi.org/10.1007/s00436-012-3173-6>.
- Sampieri BR, Labruna MB, Bueno OC, Camargo-Mathias MI. Dynamics of cell and tissue genesis in the male reproductive system of ticks (Acari: Ixodidae) *Amblyomma cajennense* [corrected] (Fabricius, 1787) and *Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772): a comparative analysis. **Parasitology Res.**, 113 (4): 1511-1519, 2014. Doi: 10.1007/s00436-014-3795-y.
- Sampieri BR, Furquim KCS, Carvalho PLPF, Bueno OC, Camargo-Mathias MI. Ricinoleic acid esters from castor oil modifying male reproductive system of *Amblyomma cajennense* (Fabricius 1787). **Emer Life Sci Res.**, 1 (1): 26-37, 2015.
- Santos JC. *Estudo da toxicidade hepática e esplênica do extrato de Crataegus oxyacantha em camundongos: análises histológicas* [dissertation]. São Paulo: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2017.
- Santos, Fernanda Cristina Paulino dos *et al.* Registros Parasitários caninos na cidade de Guaratinguetá- São Paulo 2019. In: XVI Encontro de Iniciação Científica- Bioeconomia: diversidade e riqueza para o desenvolvimento sustentável, 16., 2019, Lorena. Registros Parasitários caninos na cidade de Guaratinguetá- São Paulo (2017). Lorena: Unifatae, 2019. p. 1-9. Disponível em: <https://doity.com.br/media/doity/submissoes/5dc1e0a3-db20-4a10-8ebe-5a7943cda1d7-artigo-2017--eic-2019-fer-nickpdf.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2023.
- Shanmuganath C, Kumar S, Singh R, Sharma AK, Saminathan M, Saini M, et al. Development of an efficient antitick natural formulation for the control of acaricide-

resistant ticks on livestock. **Ticks Tick Borne Dis** 2021; 12(3): 101655. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ttbdis.2021.101655>. PMID:33503550.

Silva, Elane Pereira da *et al.* 2019. *Ascaris lumbricoides*, quais os danos causados por essa enfermidade nas crianças? **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, S.I, v. 6, n. 11, p. 19-24, jun.. Disponível em: <http://revistas.icesp.br/index.php/RBPeCS/article/view/841/648>. Acesso em: 05 dez. 2023.

Silva, F. A. Avaliação da toxicidade do óleo essencial de *Lippia schaueriana* Mart. (verbenaceae), potencial acaricida: estudo morfohistológico do rim e do fígado de fêmeas de camundongos *Mus musculus* a ele expostas. 2023. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso -Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 69p. 2023. <https://hdl.handle.net/11449/251735>.

Šlapeta J, Halliday B, Chandra S, Alanazi AD, Abdel-Shafy S. *Rhipicephalus linnaei* (Audouin, 1826) recognised as the "tropical lineage" of the brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato: Neotype designation, redescription, and establishment of morphological and molecular reference. **Ticks Tick Borne Dis.**, 13(6): 102024, 2022. Doi: 10.1016/j.ttbdis.2022.102024.

Sodelli LF. Avaliação bioquímica e morfohistológica de coelhas expostas a acaricida obtido a partir do ácido ricinoléico do óleo de mamona. Dissertação MSc em Ciências Biológicas (Biologia Celular e Molecular). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 35p. 2019.

Sodelli, L. F., I. B. Calligaris, J. R. L. Souza, O. Silva, B. J. N. Araújo, M. L. Rodrigues, and M. I. Camargo-Mathias. 2022. Clinical and morphophysiological hepatic alterations caused by the ingestion of food with added ricinoleic acid esters a bioactive with acaricidal potential. **Brazilian Journal Of Development** 8(8): 58599-58612. DOI:10.34117/bjdv8n8-242

Sodelli, L. F., O. Silva, B. J. N. Araújo, and M. I. Camargo-Mathias. 2023. Liver and spleen of hosts of *Rhipicephalus linnaei* exposed to synthetic (afoxolaner) and natural acaricides (esters from castor oil). A comparative clinical-morphological study.

Revista Brasileira De Parasitologia Veterinária 32(3): e004023.

<https://doi.org/10.1590/S1984-29612023041>.

Souza JRL, Oliveira PR, Anholeto LA, Arnosti A, Daemon E, Remedio RN, et al. Effects of carvacrol on oocyte development in semi-engorged *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato females ticks (Acari: ixodidae). **Micron** 2019; 116: 66-72. <http://dx.doi.org/10.1016/j.micron.2018.09.015>. PMID:30308332.

Sunkara P, Chennuru S, Krovvidi S, Chitichoti J. 2022. Cypermethrin and ivermectin resistance in field populations of *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Latrielle, 1806) collected from dogs in south India. **Vet Res Commun**; 46(1): 67-78. <http://dx.doi.org/10.1007/s11259-021-09830-2>.

Tinkruejeen G, Meesaimongkon P, Tangtrongsup S, Thitaram N, Srifawattana N, Beugnet F, et al. Comparative efficacy of afoxolaner and ivermectin in dogs naturally infested with *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato: a clinical field study conducted in Thailand. **Vet Parasitol Reg Stud Reports** 2019; 18: 100340. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vprsr.2019.100340>. PMID:31796179.

Vieira GAB, Lima MAS, Bezerra AME, Silveira ER. Chemical composition of teas from two cultivated chemotypes of *Egletes viscosa* ("Macela-da-terra"). **J Braz Chem Soc** 2006; 17(1): 43-47. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-50532006000100006>.

Vilela VLR, Feitosa TF, Bezerra RA, Klafke GM, Riet-Correa F. Multiple acaricide-resistant *Rhipicephalus microplus* in the semi-arid region of Paraíba State, Brazil. **Ticks Tick Borne Dis.**, 11(4): 101413, 2020. Doi: 10.1016/j.ttbdis.2020.101413.

Wikel SK. Ticks and Tick-Borne Infections: Complex Ecology, Agents, and Host Interactions. **Vet Sci.**, 5 (2): 60, 2018. Doi: 10.3390/vetsci5020060.

Yao, Y., Y. Zang, J. Qu, M. Tang, and T. Zhang. 2019. The Toxicity Of Metallic Nanoparticles On Liver: The Subcellular Damages, Mechanisms, And Outcomes. **Int J Nanomedicine** 7(14): 8787-8804. <https://doi.org/10.2147/IJN.S212907>.