

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

NAIRA BEATRIZ OLIVEIRA DE SOUZA
FRANCISCO NATHANAEL SANTOS SILVA

**ATIVIDADE ACARICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *AGERATUM CONYZOIDES*
(Linnaeus, 1753) SOBRE LARVAS DE *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* (Latreille,
1806) *IN VITRO***

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

NAIRA BEATRIZ OLIVEIRA DE SOUZA
FRANCISCO NATHANAEL SANTOS SILVA

ATIVIDADE ACARICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *AGERATUM CONYZOIDES*
(Linnaeus, 1753) SOBRE LARVAS DE *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* (Latreille, 1806)
IN VITRO

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Coordenação do curso de Graduação em Medicina
Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, em cumprimento as exigências para
obtenção do grau Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Prof. MSc. Maiara Leite Barberino
Coorientador(a): Prof. Dr. Weibson Paz Pinheiro
André

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

NAIRA BEATRIZ OLIVEIRA DE SOUZA
FRANCISCO NATHANAEL SANTOS SILVA

ATIVIDADE ACARICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *AGERATUM CONYZOIDES*
(Linnaeus, 1753) SOBRE LARVAS DE *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* (Latreille, 1806)
IN VITRO

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada a Coordenação de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da aprovação: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Orientador(a): Prof. MSc. Maiara Leite Barberino

Coorientador(a): Prof. Dr. Weibson Paz Pinheiro André

Membro: Dra. Germana Rocha Freire Caldas

Membro: Prof. Dr. Weibson Paz Pinheiro André

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

ATIVIDADE ACARICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *AGERATUM CONYZOIDES* (Linnaeus, 1753) SOBRE LARVAS DE *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* (Latreille, 1806) *IN VITRO*

Naira Beatriz Oliveira de Souza¹
Francisco Nathanael Santos Silva¹
Maiara Leite Barberino²
Weibson Paz Pinheiro André²

RESUMO

Os carrapatos estão muito presentes na clínica veterinária e são responsáveis pela transmissão de inúmeras doenças parasitárias aos animais e também ao homem, ocupando o segundo lugar na transmissão de doenças vetoriais, atrás apenas dos mosquitos. Patógenos transmitidos por carrapatos já foram detectados em humanos como as espécies de *Babesia sp*, *Anaplasma spp*, e *Ehrlichia spp*. O óleo essencial de *Ageratum conyzoides*, conhecido popularmente como mentrasto, apresenta comprovadamente propriedades repelente e inseticida de grande interesse para a Saúde Pública, sendo seus componentes majoritários, precoceno I e precoceno II, os responsáveis por seus efeitos. Objetivou-se com este trabalho, avaliar a atividade inseticida *in vitro* de *A. conyzoides* sobre larvas de *Rhipicephalus sanguineus*. As fêmeas foram coletadas, lavadas, secas e fixadas em placas de Petri. Após postura os ovos foram coletados e acondicionados em seringas adaptadas. Após eclosão dos ovos, 100 larvas de carrapato foram colocadas em cada envelope de papel filtro impregnados com 3 concentrações (25mg/ml, 50mg/ml e 100mg/ml) de óleo essencial de mentrasto para determinação de índice de atividade pesticida. Para controle negativo utilizou-se solução hidroalcolica a 10% e para controle positivo utilizou-se cipermetrina (Barrage®) diluída conforme especificações do fabricante. Após 24 horas os envelopes foram abertos e as larvas vivas e mortas foram contabilizadas. Contatou-se taxa de mortalidade média acima de 95% para as três concentrações de óleo testadas, obtendo melhores resultados que a cipermetrina (Barrage®) que obteve taxa de mortalidade média de 88, 3%. Na concentração de 25 mg/ml a taxa de mortalidade foi de 97%, na concentração de 50 mg/ml a mortalidade média foi de 99,3% e na concentração de 100 mg/ml atingiu-se 100% de mortalidade. Conclui-se que o óleo essencial de *A. conyzoides* tem boa ação acaricida sobre as larvas do carrapato *Rhipicephalus sanguineus*.

Palavras-chave: Saúde única. Mentrasto. Inseticidas.

ABSTRACT

Ticks are very present in the veterinary clinic and are responsible for the transmission of numerous parasitic diseases to animals and also to humans, occupying second place in the transmission of vector diseases, behind only mosquitoes. Tick-borne pathogens have already been detected in humans such as *Babesia sp*, *Anaplasma spp*, and *Ehrlichia spp*. The essential oil of *Ageratum conyzoides*, popularly known as mentrast, has proven repellent and insecticide properties of great interest to Public Health, with its major components, precocene I and precocene II, being responsible for its effects. The aim of this work was to evaluate the

in vitro insecticidal activity of *A. conyzoides* on *Rhipicephalus sanguineus* larvae. The females were collected, washed, dried and fixed in Petri dishes. After laying, the eggs were collected and placed in adapted syringes. After hatching the eggs, 100 tick larvae were placed in each envelope of filter paper impregnated with 3 concentrations (25mg/ml, 50mg/ml and 100mg/ml) of mint essential oil to determine the pesticidal activity index. For negative control, a 10% hydroalcoholic solution was used, and for a positive control, cypermethrin (Barrage®) was used, diluted according to the manufacturer's specifications. After 24 hours, the envelopes were opened and live and dead larvae were counted. An average mortality rate above 95% was found for the three oil concentrations tested, obtaining better results than cypermethrin (Barrage®) which obtained an average mortality rate of 88.3%. At the 25 mg/ml concentration the mortality rate was 97%, at the 50 mg/ml concentration the mean mortality was 99.3% and at the 100 mg/ml concentration 100% mortality was achieved. It is concluded that the essential oil of *A. conyzoides* has a good acaricidal action on the larvae of the tick *Rhipicephalus sanguineus*.

Keywords: One Health. Ageratum. Insecticides.

¹Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. nairabeatriz.veterinaria@gmail.com

²Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. maiaraleite@leaosampaio.edu.br; weibsonpinheiro@leaosampaio.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Diversos artrópodes desempenham o papel de vetores de doenças, muitas delas de importância zoonótica. Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), cerca de 75% das doenças infecciosas são classificadas como zoonoses, respondendo por 62% da Lista de Doenças de Notificação Compulsória (BRASIL, 2022).

Os carrapatos ocupam o segundo lugar na transmissão de doenças vetoriais, perdendo somente para os mosquitos (COLOMBO, 2012). A espécie *Rhipicephalus sanguineus* é vetor de muitos agentes patogênicos, entre eles *Babesia canis*, *Ehrlichia canis* e *Rickettsia conorii* (DANTAS-TORRES, 2008). Além disto, está envolvido na transmissão de riquetsias para humanos no Velho Mundo (*Rickettsia conorii*) (PAZ, 2010).

As substâncias com propriedade repelente impedem a aproximação de insetos e consequentemente reduzem o risco de transmissão doenças infecciosas e reações imunoalérgicas à picada (RIBAS; CARREÑO, 2010). O DEET (N-dimetil-meta-toluamida ou N,N-dietil-3-metilbenzamida) foi um dos primeiros agentes repelentes a serem fabricados

considerado padrão-ouro. Apesar disso, são relatados na literatura danos à saúde causados pelo seu uso contínuo e por longos períodos como dermatites, eczemas, enxaquecas, comprometimento respiratório (OSIMITZ et al., 2010), anafilaxia, insônia, distúrbios do humor, e erupções cutâneas (MENON; BROWN, 2005).

Uma ampla gama de pesticidas é utilizada hoje no Brasil para o controle parasitário em animais de produção como os piretróides, organofosforados e amidinas, que são os de uso mais comum devido ao baixo custo relativo. Essa prática traz desvantagens como a poluição ambiental, a produção de resíduos na carne e no leite e a toxicidade às pessoas. Apesar de necessários, o uso exaustivo de pesticidas determina o estabelecimento, o desenvolvimento e a emergência de populações resistentes de parasitos (BRITO et al., 2014).

Muitas espécies vegetais são fontes de substâncias químicas com propriedades pesticidas (BARROS et al., 2019). Esses compostos bioativos são os óleos essenciais que, em geral, apresentam odor agradável e marcante. São misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, com baixo peso molecular, geralmente líquidas, constituídos, quase em sua totalidade, por moléculas de natureza terpênica. Podem ser extraídos das plantas por arraste à vapor d'água, hidrodestilação ou expressão de pericarpo de frutos cítricos (MORAIS, 2009).

Os componentes terpênicos atuam de várias formas em artrópodes, tanto no comportamento quanto como atrativos ou repelentes. Sua atividade inseticida é conhecida por causar alta mortalidade e metamorfose prematura em diversas espécies (SOARES et al., 2011). Segundo Roel (2001), as substâncias extraídas de plantas com ação inseticida agem causando efeitos como repelência, inibição da oviposição e da alimentação, alterações no sistema hormonal, deformações, infertilidade e mortalidade nas suas diversas fases.

Os pesticidas botânicos têm a vantagem de fornecer novos modos de ação contra insetos que podem reduzir o risco de resistência cruzada (LIU; LIU, 2014), oferecem menor impacto ambiental comparado aos inseticidas sintéticos e são biodegradáveis (ZIMMERMANN et al., 2020). *Ageratum conyzoides* L., Asteraceae (Compositae), conhecida como mentrasto, é uma planta herbácea anual usada na medicina tradicional em vários países do mundo por possuir bioatividade (MING, 1999).

Figura 1. Mentrasto (planta)



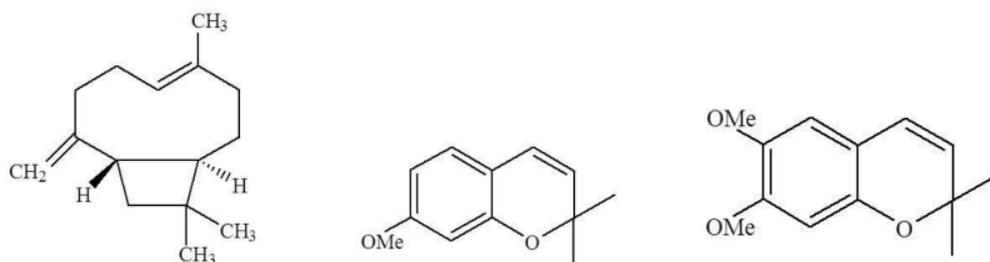
Fonte: arquivo pessoal

A. conyzoides L. é nativa da América tropical, especialmente do Brasil e uma erva daninha invasora na África, Austrália, Sudeste Asiático e EUA. Partes aéreas da planta, no estágio de floração, possuem forte toxicidade contra o mosquito-tigre-asiático (*Aedes albopictus* Skuse) (LIU; LIU, 2014). O óleo essencial (OE) desta planta também apresenta atividade alelopática, antibacteriana, antifúngica, antiparasitária, anti-inflamatória, cicatrizante, citotóxica/antitumoral, hipoglicemiante, gastroprotetora e relaxante (DO ROSÁRIO et al., 2021).

Tanto o óleo essencial quanto os principais componentes do óleo, os precocenos, foram relatados como tendo atividade hormonal antijuvenil em insetos, induzindo metamorfose precoce em larvas, originando adultos estéreis, moribundos e com nanismo (OKUNADE, 2002).

Em estudo realizado por Lima et al., (2014), o OE de *A. conyzoides* apresentou o precoceno (87,00%) como seu composto majoritário, seguido do (E)-cariofileno (7,10%), e, em menores concentrações, os sesquiterpenos β -cubebeno, α -humuleno, germancreno-D e γ -cadineno. Nesse mesmo estudo, foi feita uma comparação entre a toxicidade dos OE de pimenta-longa (*Piper hispidinervum*), canela-sassafrás (*Ocotea odorífera*), anis-estrelado (*Illicium verum*) e mentrasto (*Ageratum conyzoides*), sobre o pulgão *Schizaphis graminum*, inseto-praga das culturas de trigo e sorgo. Dos quatro óleos essenciais avaliados, o de *A. conyzoides* foi o mais tóxico.

Figura 2. Estrutura química do B-cariofileno, precoceno I e precoceno II, respectivamente.



Fonte: DOS SANTOS (2015)

O precoceno também foi o constituinte majoritário (87%) e o efeito inseticida foi constatado para a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, em todas as concentrações testadas por Lima et al., (2010). Quanto aos parâmetros fisiológicos das lagartas que sobreviveram, após 20 dias não foi observado crescimento ao comparar com o grupo controle (LIMA et al., 2010).

Os constituintes majoritários do OE de mentrasto, precoceno II e o precoceno I também apresentaram efeito larvicida contra *Ae. albopictus* com valores de CL50 de 41,63 µg/ml e 43,55 µg/ml, respectivamente. Ou seja, apresentaram eficácia maior que o próprio óleo essencial, demodo que as propriedades do óleo essencial sobre os insetos é atribuída à presença de precoceno I e precoceno II (LIU; LIU, 2014).

Nessa perspectiva, objetivou-se com este ensaio, avaliar o potencial acaricida da planta *Ageratum conyzoides* sobre larvas de primeiro instar de *Rhipicephalus sanguineus* obtidas por meio de cultivo em laboratório.

2 METODOLOGIA

Para realização deste trabalho experimental, o OE de *A. conyzoides* utilizado no experimento foi o da empresa LAZLO® - óleo essencial de mentrasto GT Brasil, extraído por destilação à vapor, puro. O óleo foi diluído em solução hidroalcoólica a 10% de álcool etílico PA em diferentes concentrações. No controle negativo foi utilizado apenas a solução hidroalcoólica e para controle positivo utilizou-se cipermetrina (Barrage®) diluída em água conforme especificações do fabricante (1ml/1000ml ou 0,1%).

Foram coletadas fêmeas ingurgitadas (teleóginas) do carrapato *Rhipicephalus sanguineus* no ambiente do CCZ (Centro de Controle de Zoonoses) de Juazeiro do Norte, local que abriga cães e muare e é responsável por realizar consultas veterinárias e procedimentos

cirúrgicos (castração) subsidiados pela prefeitura da cidade. Foi informado pela direção da instituição que muitos cães já haviam recebido tratamento ectoparasiticida, porém alguns apresentavam infestação visível de carrapatos.

No total, foram encontradas 19 teleóginas, das quais uma morreu no transporte. Os artrópodes foram lavados, secos e fixados em placas de Petri com fita dupla-face, de forma que foram usadas seis placas com 3 teleóginas cada.

Figura 3. Teleóginas em placa de Petri (A) e óleo essencial de mentrasto (B).



Fonte: Arquivo pessoal

O ambiente foi monitorado e mantido em temperatura que variou de 24,9 a 30,4 °C. A umidade foi mantida por meio de panos úmidos colocados ao redor das placas, obtendo-se uma média de 67% de umidade. Após coleta, os ovos foram acondicionados em seringas adaptadas para cultivo. Os ovos das teleóginas coletadas começaram a eclodir 26 dias após o início da postura.

Figura 4. Ovos de carrapato em seringa adaptada.



Fonte: arquivo pessoal

Envelopes de papel-filtro em formato quadrado com 2 cm de lado (Campos (2013), em bioensaio adaptado de Fao (2004)) foram tratados com 0,5 ml das soluções testadas. Após preparação dos envelopes, 100 larvas foram depositadas no interior de cada um e lacradas. Os mesmos foram tratados com as soluções controle-negativo, controle-positivo, e com 3 concentrações diferentes de OE com 5 repetições. Os dois valores extremos (maior e menor) foram descartados de forma a amenizar o desvio-padrão do experimento, sendo assim, apenas os 3 valores centrais foram considerados (adaptação de Segalla et al. (2022)). As concentrações testadas do óleo em solução hidroalcolica foram 25 mg/ml, 50 mg/ml e 100 mg/ml.

Figura 5: larvas de carrapato em envelope de papel-filtro.



Fonte: arquivo pessoal

O teste foi realizado sob umidade relativa do ar de 65% e temperatura de 23,4 °C, utilizando larvas de carrapato de aproximadamente 18 dias. A temperatura variou até a máxima de 26,2°C e 70 % de umidade durante o experimento. Após 24 horas os vivos e mortos foram contabilizados e os resultados foram comparados. As taxas de mortalidade média foram obtidas por média aritmética simples a partir dos dados resultantes da contagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Resultados do teste carrapaticida (2023, Juazeiro do Norte).

Concentração	Eficácia média +/- desvio padrão

OE <i>A. conizoides</i> 100 mg/ml	100%
OE <i>A. conizoides</i> 50 mg/ml	99,3%
OE <i>A. conizoides</i> 25 mg/ml	97%
Controle positivo	88,3%
Controle negativo	4%

A taxa de mortalidade média alcançada pelo controle negativo com solução hidroalcoólica foi de 4%, ou seja, considera-se que a solução teve pouca interferência no resultado final do experimento, cumprindo a função esperada de apenas diluente.

As três concentrações de OE de mentrasto obtiveram valores de mortalidade média acima de 95%, obtendo melhores resultados que a cipermetrina (Barrage®) que obteve taxa de mortalidade média de 88,3%. Em teste realizado por Segalla et al. (2022), a cipermetrina teve uma taxa de 100% de mortalidade contra *R. sanguineus*. A resistência observada à cipermetrina pode ser explicada pelo uso constante de pesticidas à base desse composto.

A resistência aos pesticidas possui origem genética nas populações de carrapatos, já que mutações conferem ao artrópode a capacidade de sobreviver a estas bases químicas. Na prática, a seleção causada pelos carrapaticidas leva ao aumento da frequência de indivíduos geneticamente resistentes na população, diminuindo visivelmente o efeito desses fármacos (BRITO et al, 2014).

Após instalada, a resistência em artrópodes é complexa e de difícil reversão, pois existe o comprometimento não só da base química a que as populações foram expostas, mas a todo o grupo químico a que ela pertence. Assim, o mecanismo de resistência parasitária pode chegar a impedir a utilização de praticamente todas as classes de pesticidas disponíveis tornando o controle de carrapatos inviável (BRITO et al, 2014).

Na concentração de 25 mg/ml do OE de *A. conyzoides* houve mortalidade de 97% dos carrapatos, o que nos mostra que a CL50 neste ensaio ficou abaixo dessa concentração. Em estudo realizado por Do Rosário et al., (2023), foram testados óleos essenciais de diferentes

quimiotipos de OE de *Ageratum conyzoides* sobre larvas do carrapato do boi *Rhipicephalus microplus*, espécie do mesmo gênero de *R. Sanguineus* utilizado neste ensaio.

A primeira amostra de óleo utilizada por eles foi extraída de amostras de flores brancas (WFs), rico em precoceno I (80,4%) e (E)-cariofileno (14,8%), e a segunda amostra extraída de flores roxas (PFs), composta predominantemente por β -acoradieno (12,9%), γ -amorfenol (12,3%), α -pineno (9,9%), biciclogermacreno (8,9%), α -santaleno (8,7%) e androencecalinol (5,6%). Nesse ensaio, apenas o quimiotipo OE de *A. conyzoides* PFs apresentou atividade acaricida contra larvas de *R. microplus*, com CL50 de 1,49 mg/mL (DO ROSÁRIO et al., 2023). Esse estudo traz um fato curioso, pois o óleo rico em precoceno I, composto referenciado pela literatura por ter ação deletéria sobre artrópodes, não teve resultados satisfatórios.

Ao aumentar a concentração do OE, notamos que os valores de mortalidade média também aumentaram, ou seja, a ação do óleo é concentração-dependente. Na concentração de 50 mg/ml, obteve-se mortalidade média de 99,3%, e na concentração de 100 mg/ml obteve-se 100% de mortalidade.

Para o pulgão *Macrosiphum euphorbiae* o OE de *A. conyzoides* foi tóxico em todas as concentrações testadas, com mortalidade mesmo na concentração de 0,1% e mortalidade superior a 70% a partir da concentração de 0,5% (SOARES et al., 2011). O OE de *A. conyzoides* utilizado neste ensaio foi pesado e obteve aproximadamente 1g/ml, ou seja, 1 ml do óleo possuía aproximadamente 1g (0,920g). Partindo disso, considera-se que a partir da concentração de 2,5% (25mg/ml) o OE de mentrasto teve mortalidade contra as larvas de *R. sanguineus* superior a 97%.

Além de atuar em insetos, o óleo já foi testado no carrapato *Amblyomma cajennense* por Soares, (2008), onde apresentou resultados satisfatórios e por Soares et al., (2010) com índice de repelência de 66% quando aplicado em altas concentrações.

A atividade larvicida do mentrasto contra *Aedes aegypti* foi verificada por Furtado et al., (2005), com CL50 de 61 mg/ml e CL90 de 95 mg/ml. Neste ensaio, considera-se que a CL90 foi menor que 25mg/ml, mostrando maior eficácia do óleo contra *R. sanguineus* em comparação à ação contra *A. aegypti*.

Ao comparar a toxicidade dos OE de *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata* e *Lantana camara* contra o gorgulho do grão de milho, *Sitophilus zeamais*, o extrato de óleo essencial de mentrasto foi o inseticida mais eficaz (dose letal para 50% dos indivíduos, LD50=0,09% em 24 h) aumentando sua atividade com a concentração e o tempo de exposição (BOUDA et al., 2001).

Os óleos vegetais possuem volatilidade e por isso apresentam baixo risco de contaminação ambiental, já que se dissipam no ar. O uso destes fitoterápicos representa uma alternativa viável, sendo estudada por anos no controle de várias espécies de carrapatos (BARROS et al., 2019).

4 CONCLUSÃO

Substâncias repelentes e pesticidas são amplamente utilizadas e possuem a capacidade de causar resistência de artrópodes, danos ambientais e danos à saúde humana e animal. Apesar disso, é inegável a necessidade do controle de artrópodes parasitos e vetores. Nessa perspectiva, óleos essenciais e outros compostos naturais surgem como possíveis substitutos a essas substâncias, como o OE *Ageratum conyzoides*, planta popularmente conhecida como mentrasto, que possui comprovadamente atividades repelente e pesticida contra uma infinidade de insetos-praga e outros artrópodes.

Neste ensaio, óleo essencial de mentrasto teve seu potencial pesticida testado sobre o carrapato *Rhipicephalus sanguineus*, considerado vetor de várias doenças, muitas delas zoonóticas, com índice de atividade acaricida acima de 95% para todas as concentrações testadas. É notável a eficácia de sua ação sobre uma variedade de espécies, de forma que seu potencial pode ser explorado e expandido. Ainda assim, mais estudos para estabelecer concentração segura para uso, tempo e condições de ação são necessários.

REFERÊNCIAS

- BARROS, J. C.; GARCIA, M. V.; ANDREOTTI, R. Óleo essencial de *Tagetes minuta* como fitoterápico no controle dos carrapatos. Cap.13. **Carrapatos na cadeia Produtiva de Bovinos**. p. 169-180. 2019.
- BOUDA, H.; TAPONDJOU, L. A.; FONTEM, D. A.; GUMEDZOE, M. Y. Effect of essential oils from leaves of *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara* and *Chromolaena odorata* on the mortality of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae). **J Stored Prod Res.** Apr;37(2):103-109, 2001.
- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 16, n. 4, p. 279-293, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 1.102**, de 13 de maio de 2022.

BRITO, L. G.; BARBIERI, F. S.; OLIVEIRA, M. C. S.; HUACCA, M. F. Diagnóstico de resistência às bases carrapaticidas em populações do carrapato dos bovinos. **Resistência e controle do carrapato-boi**, Nova Odessa, São Paulo, Instituto de Zootecnia, p. 2-28, 2014.

CASTRO, H. G.; OLIVEIRA, L. O.; BARBOSA, L. C. A.; FERREIRA, F. A.; SILVA, D. J. H.; MOSQUIM, P. R.; NASCIMENTO, E. A. Teor e composição do óleo essencial de cinco acessos de mentrasto. **Química Nova**, v. 27, n. 1, p. 55-57, 2004.

CAMPOS, R. N. S. **ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS MEDICINAIS E AROMÁTICAS NO MANEJO DE CARRAPATOS**. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agroecossistemas, área de concentração em Produção em Agroecossistemas, para obtenção do título de Mestre em Ciências. 95 p. São Cristóvão, Sergipe, 2013.

CHAGAS, A. C. S.; RABELO, M. D. Método para detecção de substâncias com atividade repelente sobre larvas do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: revisão e recomendações. **Embrapa Pecuária Sudeste**, ISSN 1980-6841, São Carlos, São Paulo, novembro, 2012.

COLOMBO, F. A. **Detecção de RNA de *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* em pulgas e carrapatos coletados de cães naturalmente infectados e padronização de uma PCR em tempo real para diagnóstico e diferenciação de espécies de *Leishmania***. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, para a obtenção do título de doutor em Ciências. 101 p. São Paulo, 2012.

DANTAS-TORRES, F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. **Veterinary Parasitology** 2008; 152:173-185. DOI: 10.1016/j.vetpar.2007.12.030

DO ROSÁRIO, C. J. R. M.; SIMAS, A. K. S. M.; LIMA, C. A. A.; COUTINHO, D. F.; MELO, F. A. Potencial terapêutico de *Ageratum conyzoides*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. Sociedade Brasileira de Plantas Mediciniais**. 20:213-220, 2021.

DO ROSÁRIO, C. J. R. M.; LIMA, A. S.; MENDONÇA, C. J. S.; SOARES, I. S.; JÚNIOR, E. B. A.; GOMES, M. N.; COSTA-JUNIOR, L. M.; MAIA, J. G. S.; ROCHA, C. Q. Essential oil *Ageratum conyzoides* chemotypes and anti-tick activities. **Veterinary Parasitology**, volume 319, July 2023, 109942. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2023.109942>

DOS SANTOS, R. F. **Padronização Farmacognóstica e Atividade Antifúngica do Óleo Essencial de *Ageratum conyzoides* L.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas, na área de concentração: Obtenção e Avaliação de Produtos Naturais e Bioativos. 118p. 2015

FABIANE, K. C.; FERRONATTO, R.; SANTOS, A. C.; ONOFRE, S. B. Physicochemical characteristics of the essential oils of *Baccharis dracunculifolia* and *Baccharis uncinella* D.C. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 18(2), 197-203, Abr./Jun., 2008.

FAO. Module 1. **Ticks: Acaricide resistance: Diagnosis management and prevention. In Guidelines Resistance Management and integrated parasite control in ruminants.** FAO Animal Production and Health Division, 2004.

FURTADO, R. F.; DE LIMA, M. G. A.; NETO, M. A.; BEZERRA, J. N. S.; SILVA, M. G. V. Atividade Larvicida de Óleos Essenciais Contra *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). **Public Healt. Neotropical Entomology**, 34(5), pp. 843-847, September-October, 2005.

GUPTA, R. K.; RUTLEDGE, L. C. Role of repellents in vector control and disease prevention. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Mclean, v. 50, n. 6, p.82-86, 1995. DOI: [10.4269/ajtmh.1994.50.82](https://doi.org/10.4269/ajtmh.1994.50.82)

ISMAN, M. B. Plant essential oil for pest and disease management. **Crop protection**, Oxford, v. 9, n. 8-10, p. 603-608, Sept./Dec., 2000.

LIMA, R. K.; CARDOSO, M. G.; MORAES, J. C.; ANDRADE, M. A.; MELO, B. A.; RODRIGUES, V. G. Chemical Characterization and Inseticidal Activity of the Essential Oil Leaves of *Ageratum conyzoides* L. on Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 1, p. 1-5, Jan./Feb., 2010.

LIMA, R. K.; CARDOSO, M. G.; MORAES, J. C.; CARVALHO, S. M.; MELO, B. A.; VIEIRA S.S. Composição química e toxicidade de óleos essenciais para o pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852). **Arquivo do Instituto Biológico**, v.81, n.1, p. 22-29, 2014.

LIU, XC.; LIU, ZL. Evaluation of larvicidal activity of the essential oil of *Ageratum conyzoides* L. aerial parts and its major constituents against *Aedes albopictus*. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v. 2, n. 4, p. 345-350, 2014.

MACAGNAN, L. P.; MOSSI, A. J.; MACAGNAN, N.; MENEGUZZO, M. R. R.; PANDOLFI, L. Óleo essencial de *Ageratum conyzoides* para controle de *Acanthocelides obtectus* em grãos de feijão. **Anais da VII Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica - VII JIC ISSN 2526-205x**, 3p, 2017.

MACIEL, M. V. **Contribuição para o controle da leishmaniose visceral: atividade inseticida de plantas sobre *Lutzomyia longipalpis* (Lutz e Neiva, 1912).** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciências Veterinárias. Fortaleza/CE, 137p, 2009.

MENON, K. S.; BROWN, A. E. Exposure of children to Deet and ppli topically applied insect repellents. **Am J Ind Med**. 2005. Jan;47(1):91-7. Doi: 10.1002/ajim.20114. PMID: 15597352.

MING, L. C. *Ageratum conyzoides*: a tropical source of medicinal and agricultural products. In: **JANICK, J. (Ed.)**. Perspectives on new crops and new uses. Alexandria: ASHS, p. 469-473, 1999.

MORAIS, L. A. S. de. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. S3299-S3302, ago. 2009.

NAKKOUD, J. R.; DOS SANTOS, C. M.; AQUINO, D. R. R. R. A.; FAVACHO, A. R. M. A Look at Ectoparasite Populations in Dogs with Canine Visceral Leishmaniasis (CVL) in Mato Grosso Do Sul - Potential Transmission Vectors for this Disease. **Ensaio e Ciências**, v.26, n.1 , p.43-47, 2022. DOI: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2022v26n1p43-47>

NUNES, F. C.; OLIVEIRA, L. H. G.; SOUSA, P. A. P. S.; RIQUE, H. L. **Biotecnologia no controle de mosquitos transmissores de arboviroses: bioensaios para avaliação da atividade inseticida em mosquitos adultos**. As ciências biológicas e da saúde na contemporaneidade. Atena Editora, Cap. 9. p. 72- 85, 2019.

OSIMITZ, T. G.; MURPHY, J. V.; FELL, L. A.; PAGE, B. Adverse events associated with the use of insect repellents containing N,N-diethyl-m-toluamide (DEET). **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 56, p. 93–99, 2010.

OKUNADE, A. L. Review: *Ageratum conyzoides* L. Asteraceae. **Fitoterapia**, v.73, p. 1-16, 2002.

PAZ, G. F. **Participação de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) e *Ctenocephalides felis felis* (Bouché, 1835) na epidemiologia da leishmaniose visceral canina**. Tese apresentada com vistas à obtenção do Título de Doutor em Ciências na área de concentração Doenças Infecciosas e Parasitárias. 77p. Belo Horizonte, 2010.

PEREIRA, A. I. S.; PEREIRA, A. G. S.; SOBRINHO, O. P. L.; CANTANHEDE, E. K. P.; SIQUEIRA, L. F. S. Atividade antimicrobiana no combate as larvas do mosquito *Aedes aegypti*: Homogeneização dos óleos essenciais do linalol e eugenol. **Educacion Quimica**, 25(4), 446-449, Outubro, 2014.

RIBAS, J.; CARREÑO, A. M. Avaliação do uso de repelentes contra picada de mosquitos em militares na Bacia Amazônica. **Na. Bras Dermatol**, v. 85, pp. 33-38, 2010.

ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 1, n. 1, p. 43- 50, 2001.

SANTOS, M. R. A.; LIMA, M. R.; FERREIRA, M. G. R. Uso de plantas medicinais pela população de Ariquemes, em Rondônia. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 244-250, 2008.

SANTOS, M. R. A.; LIMA, R. A.; SILVA, A.G.; TEIXEIRA, C. A. D.; ALPIREZ, I. P. V.; FACUNDO, V. A. Composição química e atividade inseticida do extrato acetônico de *Piper alatabaccum* Trel & Yuncker (Piperaceae) sobre *Hypothenemus hampei* Ferrari. **Rev. bras. plantas med.** vol.15, no.3. Botucatu, 2013.

SEGALLA, C. C.; PINHEIRO, N. B.; FERRAZ, A.; POLETTI, T.; ONGARATTO, R. F.; RIBEIRO, C. M.; MOREIRA, T. F. B.; SPAGNO, P.; DOS SANTOS, M. F.; NIZO, L. Q. Estudo in vitro da eficácia do óleo essencial de cravo-da-índia (*syzygium aromaticum*, Myrtaceae) sobre fase larval de *Rhipicephalus sanguineus*. **Veterinária e Zootecnia**, 2022 ; v29: 001-0, ISSN Eletrônico 2178-3764.

SILVA, A. B. **Uso do óleo essencial de *Ageratum conyzoides* L. (ASTERACEAE) no controle do *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE).** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal de Alagoas - Campus de Maceió, como requisito para obtenção do título de Engenheira Agrônoma. 40 p, 2019.

SOARES, S. F. **Repelência de Extratos de Plantas e do DEET (N, N-DIETHYL-M-TOLUAMIDE) em *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae).** Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal junto à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

SOARES, S. F.; BORGES, L. M. F.; BRAGA, R. S.; FERREIRA, L. L.; LOULY, C. C. B.; TRESVENZOL, L. M. F.; PAULA, J. R.; FERRI, P. H. Repellent activity of plant-derived compounds against *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) nymphs. **Veterinary Parasitology**, v. 167, p. 67–73, 2010.

SOARES, C.S. A.; COSTA, M. B.; SOARES, A. H. V.; BEZERRA, C. E. S.; CARVALHO, L. M. Avaliação da atividade inseticida do óleo essencial de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) sobre o pulgão *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878), (HEMIPTERA: APHIDIDAE) em roseira. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.5, p. 21 – 24, dezembro de 2011.

SUZIN, A.; RODRIGUES, V. S. O carrapato do cão, *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) no Brasil. **Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas** (Julho a Dezembro de 2022)- RESMA, Volume 14, número 2. Pág. 203-217, 2022.

VIEIRA, R.F.C.; VIEIRA, T. S. W. J.; NASCIMENTO, D. A. G.; MARTINS, T. F.; KRAWCZAK, F. S.; LABRUNA, M.B.; CHANDRASHEKAR, R.; MARCONDES, M.; BIONDO, A. W.; VIDOTTO, O. Serological survey of Ehrlichia species in dogs, horses and humans: zoonotic scenery in a rural settlement from southern Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.55, n. 5, p. 335-340, 2013. doi: 10.1590/S0036-46652013000500007.

ZIMMERMANN, R. C.; ARAGÃO, C. E. C.; ARAÚJO, P. J. P.; BENATTO, A.; ZAWADNEAK, M. A. C. Insecticide activity and toxicity of essential oils against two stored-product insects. **Crop Protection**, 144-144, 2021.