

A eficácia do óleo de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) no controle de *Psoroptes ovis* em coelhos

The effectiveness of eucalyptus oil (*Eucalyptus globulus*) in the control of *Psoroptes ovis* in rabbits

Maria Eduarda Damasceno da Silva¹, Naiane Soares França de Oliveira¹, João Gabriel de Souza Silva², Dayse Oliveira de Souza³, Priscilla Nunes dos Santos⁴

Como citar esse artigo. Silva MED, Oliveira NSF, Silva JGS, Souza DO, Santos PN. A eficácia do óleo de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) no controle de *Psoroptes ovis* em coelhos. Rev Fluminense de Extensão Universitária. 2024;14(2):40-47.

Resumo

A infestação pelo ácaro *Psoroptes ovis* é uma condição dermatológica comum em coelhos, caracterizada por otite, prurido intenso e formação de crostas espessas, podendo levar a complicações neurológicas e infecções bacterianas secundárias. O tratamento convencional, frequentemente realizado com lactonas macrocíclicas, enfrenta desafios de resistência e resíduos em produtos de origem animal, destacando a necessidade de alternativas terapêuticas eficazes e sustentáveis. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia do óleo essencial de *Eucalyptus globulus* no tratamento de infestações por *Psoroptes ovis* em coelhos. Quinze coelhos foram divididos em três grupos: placebo, controle (administração de ivermectina) e teste com óleo essencial na concentração 2,5%, com cinco coelhos em cada. O tratamento foi aplicado nas orelhas dos coelhos durante um mês nos dias 7, 14, 21 e 28, com avaliações de uma das orelhas das lesões nos dias 0, 14 (durante o tratamento) e 35 (uma semana após o fim do tratamento). Os resultados encontrados foram inconclusivos provavelmente devido às limitações associadas à concentração do óleo essencial, resistência às lactonas macrocíclicas e ao manejo dos animais. Estudos futuros devem ser realizados com maior controle de manejo e para explorar diferentes concentrações de óleo essencial.

Palavras-chave: Fitoterápico; Sustentabilidade; Cunicultura.



Abstract

The infestation by the mite *Psoroptes ovis* is a common dermatological condition in rabbits, characterized by otitis, intense itching, and the formation of thick crusts, which can lead to neurological complications and secondary bacterial infections. Conventional treatment, often carried out with macrocyclic lactones, faces challenges of resistance and residues in animal-derived products, highlighting the need for effective and sustainable therapeutic alternatives. This study aimed to evaluate the efficacy of *Eucalyptus globulus* essential oil in the treatment of *Psoroptes ovis* infestations in rabbits. Fifteen rabbits were divided into three groups: placebo, control (administration of ivermectin), and treatment with essential oil at a concentration of 2.5%, with five rabbits in each. The treatment was applied to the rabbits' ears for one month on days 7, 14, 21, and 28, with evaluations of the lesions on days 0, 14 (during treatment), and 35 (one week after the end of treatment). The results were inconclusive, likely due to limitations associated with the concentration of the essential oil, resistance to macrocyclic lactones, and animal management. Future studies should be conducted with better management control and to explore different concentrations of essential oil.

Keywords: Phytotherapy; Sustainability; Rabbit farming.

Introdução

Psoroptes ovis é um ácaro não escavador, causador da dermatose mais frequente em coelhos, e comumente encontrado no conduto auditivo, mas também pode afetar face, pescoço e genitália. Provoca otite bilateral, prurido intenso, crostas espessas que começam no pavilhão auricular externo e podem se estender para o pavilhão interno. A infecção crônica pode levar a complicações neurológicas e infecção bacteriana secundária que pode acarretar em uma otite purulenta e meningite¹. É uma parasitose muito

Afiliação dos autores:

¹Curso de graduação em medicina veterinária da Universidade de Vassouras – Vassouras, RJ - Brasil.

²Médico Veterinário autônomo – Volta Redonda, RJ – Brasil.

³Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Pinheiral, RJ – Brasil.

⁴Docente do curso de medicina veterinária da Universidade de Vassouras – Vassouras, RJ - Brasil.

E-mail de correspondência: damasceno0903@gmail.com

Recebido em: 19/06/2024. Aceito em: 11/12/2024.

contagiosa e sua patogenicidade está relacionada com o fato de ser um ácaro que possui peças bucais perfurantes e mastigadoras que provocam lesões graves^{2,3}.

O tratamento mais utilizado contra sarna em coelhos são as lactonas macrocíclicas, como a ivermectina, selamectina, moxidectina e doramectina⁴, comprovadamente eficazes contra *P.ovis*. Porém, já existem estudos que relatam a resistência de artrópodes a esses medicamentos. Já foram descritas a resistência sobre o ácaro *Sarcoptes scabiei*, e sobre *Tetranychus urticae*, conhecido como ácaro rajado. O mesmo foi descrito em *Psoroptes ovis* em ovelhas⁵. O controle eficaz de parasitos e vetores de doenças parasitárias por meio de produtos químicos convencionais apresenta dois grandes obstáculos: o rápido desenvolvimento de resistência ao princípio ativo e os resíduos em produtos de origem animal⁶. Um tratamento feito com baixa variação e rotação de fármacos e a administração em massa dos mesmos, eleva a chance de haver seleção para resistência parasitária⁷.

Uma alternativa para diminuir a ocorrência de resistência a antiparasitários é o uso de compostos naturais provenientes de plantas⁸. Diversas plantas vêm sendo estudadas e usadas na veterinária para o controle de sarna em vários países⁹. Estudos com óleos essenciais evidenciam uma ótima atividade de acaricida, sendo essa atividade relacionada aos compostos presentes nas mesmas, como o carvacrol, timol e 1,8-cineol¹⁰. O composto 1,8-cineol é de origem natural, produzido pelo metabolismo secundário de diversas espécies de *Eucalyptus* spp¹¹.

Portanto, o objetivo desse estudo foi de avaliar a eficácia do óleo de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) como uma alternativa natural e sustentável para o controle de *Psoroptes ovis* em coelhos da raça Nova Zelândia naturalmente infestados.

Materiais e Métodos

Localização

Esse estudo foi realizado no setor de Cunicultura do IFRJ (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro) – Campus Pinheiral, localizado no município de Pinheiral, Estado do Rio de Janeiro.

Os animais que participaram do estudo são do setor de cunicultura (IFRJ). Os coelhos foram mantidos individualmente em gaiola suspensa com dimensões de 0,80x0,60x0,40m, instaladas em um galpão semiaberto e os animais experimentais permaneceram sob tais condições durante todo o período do estudo (Figura 1).



Figura 1. Alojamento dos animais no Laboratório de Cunicultura do IFRJ - Campus Pinheiral. Fonte: Arquivo Pessoal

Seleção dos animais experimentais

Foram selecionados 15 coelhos adultos da raça Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*), infestados naturalmente com *P. ovis*, em seu pavilhão auricular. Foram utilizados coelhos adultos a partir de 6 meses, de ambos os sexos. Para confirmar a presença de *P. ovis*, foi realizada citologia das orelhas utilizando-se fita adesiva para selecionar os animais participantes do estudo. Em seguida, os animais foram sorteados para direcioná-los aos grupos controle positivo, teste e placebo.

Os animais foram separados em três grupos: um grupo controle positivo de 5 animais tratados com ivermectina (via oral, 400mg/kg dose única), um grupo de 5 animais pertencentes ao grupo placebo em que foi usado 98% de soro fisiológico e 2% de vaselina e um grupo teste de 5 animais que foram tratados com óleo essencial de *Eucalyptus globulus* na concentração de 2,5%, como previamente utilizado em outro estudo¹² para *Eugenia caryophyllata*. Foi utilizado óleo essencial à base de *Eucalyptus globulus* obtido da empresa Phytoterapica®. O óleo foi homogeneizado em frasco estéril com vaselina a 2% e solução salina fisiológica a 98%. Tanto o grupo controle negativo quanto o grupo teste foram submetidos, com o auxílio de uma seringa, à uma aplicação de 2,5 ml da solução correspondente em cada orelha, como realizado anteriormente¹³.

Avaliação clínica e diagnóstico laboratorial

Após a realização da citologia e confirmação do diagnóstico para *P. ovis*, as lesões de uma das orelhas de cada coelho foram classificadas de acordo com observações feitas a olho nu, antes, durante e ao término do tratamento.

As lesões de uma das orelhas de cada coelho foram classificadas pelos seguintes escores: “0” para orelhas visivelmente saudáveis e sem presença de ácaro; “1” para lesão no canal auditivo; “2” para lesão auricular no terço inferior; “3” para lesão auricular no terço inferior com secreção e alta descamação, e “4” para lesões auriculares, no terço inferior, severas com presença de sangue, secreção, mal cheiro e alta descamação, adaptado de acordo com a metodologia¹⁴ descrita na literatura. Os animais foram identificados individualmente de forma não invasiva com marcador permanente com tinta atóxica, na ponta das orelhas e também em gaiolas identificadas por números. Posteriormente, os grupos foram designados da seguinte forma: Grupo A – grupo tratado com óleo de eucalipto, Grupo B - grupo placebo e Grupo C - grupo controle positivo.

Avaliação durante o tratamento

O experimento teve duração de um mês, com aplicações de ivermectina, a solução com óleo essencial e a solução inerte em intervalos de 7 dias (dias 7, 14, 21 e 28) e avaliação a cada 2 semanas. As avaliações para presença de *P. ovis* e dos escores das lesões foram feitas nos dias 0 e 14 após o início do tratamento e no dia 35, uma semana após término do tratamento. O diagnóstico foi feito por meio de citologia para definir a presença do ácaro e visualização do aspecto clínico para a definição dos escores de lesão.

Resultados

O Quadro 1 mostra os resultados da primeira avaliação dos quinze animais, antes das divisões dos grupos, em que seis animais apresentaram escore 1 (lesão no canal auditivo), cinco animais apresentaram escore 2 (lesão auricular no terço inferior), quatro animais apresentaram escore 3 (lesão auricular no terço inferior com secreção e alta descamação) e nenhum animal apresentou escore 4 (lesões auriculares, no terço inferior, severas com presença de sangue, secreção, mal cheiro e alta descamação). Após classificação dos escores esses animais foram sorteados para serem distribuídos nos grupos A (grupo sob tratamento com óleo essencial), B (grupo placebo) e C (grupo controle sob tratamento com ivermectina).

Quadro 1. Escore das lesões auriculares dos animais antes do início do tratamento

Avaliação feita antes do início do tratamento		
ID dos animais	Grupo	Escore da lesão
3	A	2
6	A	1
10	A	1
17	A	3
18	A	2
11	B	2
13	B	1
14	B	2
26	B	1
49	B	3
2	C	3
5	C	1
8	C	1
19	C	2
34	C	3

Legenda. "A" - grupo sob tratamento com óleo essencial de eucalipto, "B" - grupo placebo, "C" - grupo sob tratamento com ivermectina. Escore 0- orelhas visivelmente saudáveis e sem presença de ácaro, 1 - lesão no canal auditivo, 2 - lesão auricular no terço inferior, escore 3 - lesão auricular no terço inferior com secreção e alta descamação, 4 - lesões auriculares, no terço inferior, severas com presença de sangue, secreção, mal cheiro e alta descamação.

No Quadro 2 observa-se a segunda avaliação, realizada no dia 14 após o início do tratamento. Neste momento um animal do grupo A (grupo sob tratamento com óleo essencial) e dois do grupo C (grupo controle sob tratamento com ivermectina) vieram a óbito devido ao estresse causado por calor excessivo provocado pelo fenômeno *El Niño*. Restaram doze animais para o estudo: quatro no grupo A, cinco no grupo B e três no grupo C.

Quadro 2. Escore das lesões auriculares dos animais no dia 14 após o início do tratamento

Avaliação feita no dia 14 após o início do tratamento			
ID dos animais	Grupo	Escore da lesão	Status de parasitismo
3	A	--	--
6	A	2	Avanço de 1 escore (1 para 2)
10	A	1	Sem alteração do escore
17	A	2	Diminuição de 1 escore (3 para 2)
18	A	1	Diminuição de 1 escore (2 para 1)
11	B	2	Avanço de 1 escore (1 para 2)
13	B	3	Avanço de 2 escores (1 para 3)
14	B	2	Sem alteração do escore
26	B	1	Sem alteração do escore
49*	B	4	Avanço de 1 escore (3 para 4)
2	c	1	Diminuição de 1 escore (2 para 1)
5	c	--	--
8	C	0	Negativo

Avaliação feita no dia 14 após o início do tratamento			
ID dos animais	Grupo	Escore da lesão	Status de parasitismo
19	C	2	Sem alteração do escore
34	C	--	--

Legenda. "A" - grupo sob tratamento com óleo essencial de eucalipto, "B" - grupo placebo, "C" - grupo sob tratamento com ivermectina. Escore 1 - lesão no canal auditivo, 2 - lesão auricular no terço inferior, escore 3 - lesão auricular no terço inferior com secreção e alta descamação, 4 - lesões auriculares, no terço inferior, severas com presença de sangue, secreção, mal cheiro e alta descamação. "*" Animal tratado com enrofloxacin 5mg/kg. "—" Animais eliminados da listagem após morte por efeito do fenômeno *El Niño*.

Dos quatro animais avaliados do grupo A (grupo sob tratamento com óleo essencial), um animal apresentou aumento no escore, um animal permaneceu sem alteração do escore, dois animais apresentaram diminuição do escore. Dos cinco animais avaliados do grupo B (grupo placebo), dois permaneceram sem alteração no escore e três animais apresentaram aumento no escore, sendo que, um destes animais precisou ser tratado com enrofloxacin 5mg/kg devido ao mal cheiro e secreção nas orelhas, sugestivo de infecção bacteriana secundária. Dos três animais avaliados do grupo C (grupo controle sob tratamento com ivermectina), um animal apresentou diminuição do escore, um animal apresentou escore 0, ou seja, status negativo para parasitismo, e um animal permaneceu sem alteração no escore (Quadro 2).

No Quadro 3 observa-se a terceira avaliação, realizada no dia 35, uma semana após o término do tratamento. Dos quatro animais avaliados no grupo A (grupo sob tratamento com óleo essencial), um animal apresentou aumento do escore, um permaneceu sem alteração no escore, um apresentou diminuição do escore e um animal que anteriormente apresentava escore 1, nesta avaliação apresentou escore 0, ou seja, status negativo para parasitismo. Dos cinco animais avaliados do grupo B (grupo placebo), quatro permaneceram sem alteração desde a avaliação anterior e um animal apresentou diminuição do escore. Dos três animais avaliados do grupo C, um animal apresentou aumento do escore, um animal permaneceu sem alteração, e um que anteriormente apresentou resultado negativo, nessa avaliação apresentou resultado positivo com escore 1.

Quadro 3. Escore das lesões auriculares dos animais no dia 35, uma semana após o fim do tratamento

Avaliação feita dia 35, uma semana após o tratamento			
ID dos animais	Grupo	Escore das lesões	Status de parasitismo
3	A	--	--
6	A	4	Avanço de 2 escores (2 para 4)
10	A	1	Sem alteração do escore
17	A	1	Diminuição de 2 escores (3 para 1)
18	A	0	Negativo
11	B	1	Diminuição de 1 escore (2 para 1)
13	B	3	Sem alteração do escore
14	B	2	Sem alteração do escore
26	B	1	Sem alteração do escore
49	B	4	Sem alteração do escore
2	C	4	Aumentou 3 escores (1 para 4)
5	C	--	--
8	C	1	Infestou-se novamente
19	C	2	Sem alteração do escore
34	C	--	--

Legenda. "A" grupo sob tratamento com óleo essencial de eucalipto, "B" grupo placebo, "C" grupo sob tratamento com ivermectina. Escore 1 - lesão no canal auditivo, 2 - lesão auricular no terço inferior, escore 3 - lesão auricular no terço inferior com secreção e alta descamação, 4 - lesões auriculares, no terço inferior, severas com presença de sangue, secreção, mal cheiro e alta descamação. "—" Animais eliminados da listagem após morte por efeito do fenômeno *El Niño*.

Discussão

Na análise dos componentes do óleo de eucalipto, destaca-se o 1,8-cineol como um constituinte-chave, já que é reconhecido por suas diversas propriedades pesticidas e efeitos inseticidas. O 1,8-cineol, também conhecido como Eucaliptol, e é naturalmente encontrado no óleo essencial extraído das folhas de várias espécies de *Eucalyptus spp.*¹⁵ Em um estudo¹⁶ realizado evidenciou que o principal componente do óleo de *Eucalyptus globulus* é o 1,8-cineol, o qual compreende aproximadamente 90% de sua composição.

Pesquisas independentes realizadas por Fichi et al.¹² e Dehghani-Samaniet et al.¹⁷ investigaram o potencial dos óleos essenciais, especificamente no controle de ácaros. No estudo de Fichi et al.¹², o óleo essencial de *Eugenia caryophyllata*, pertencente à família *Myrtaceae*, apresentou eficácia contra *Psoroptes ovis* em experimentos *in vivo* conduzidos em coelhos da raça Nova Zelândia. Em outro estudo, Dehghani-Samaniet al.¹⁷ observou que o óleo essencial de *Eucalyptus globulus* exibiu propriedades repelentes contra o ácaro *Dermanyssus gallinae*, também conhecido como ácaro-de-galinha, durante testes *in vitro* em ambiente controlado.

No entanto, neste estudo observou-se inconsistências nos resultados dentro do grupo em tratamento com óleo essencial, obtendo-se dados inconclusivos quanto à eficácia do óleo essencial de *Eucalyptus globulus*. A efetividade dos óleos essenciais é influenciada por uma série de fatores, tais como a dosagem utilizada, a área de aplicação, o modo e a via de administração¹⁸⁻¹⁹.

Em um estudo conduzido por Chen et al.²⁰ que testou a atividade acaricida do 1,8-cineol em *P. ovis* em bovinos, não foi observada atividade acaricida em nenhuma das concentrações testadas (5,0%, 2,5%, 1,25%, 0,63%, 0,32% e 0,16 %). Em contrapartida, Hu et al.²¹ constataram em seus estudos por meio de ensaios de imersão que concentrações de 1,8-cineol inferiores a 5% demonstraram eficácia contra o ácaro *Sarcoptes scabiei*. Isso sugere a possibilidade de que uma concentração mais elevada de 1,8-cineol possa ser requerida para eliminar ácaros *P. ovis* em comparação com *S. scabiei*.

Neste estudo, optou-se por testar uma única concentração do óleo essencial de *Eucalyptus globulus*, estabelecida em 2,5%, assim como no estudo desenvolvido por Fichi et al.¹² com *Eugenia caryophyllata*. Os resultados obtidos não permitiram uma conclusão definitiva sobre a eficácia do tratamento. Enquanto um animal do grupo tratado com o óleo essencial demonstrou uma resposta à infestação, outro animal do mesmo grupo alcançou um escore 4 no final do experimento, indicando um estágio avançado de lesões causadas pelo ácaro *P. ovis*. Além disso, embora dois outros animais tenham apresentado uma diminuição nos escores, não foi observada uma eliminação completa da infestação com a concentração de óleo essencial utilizada. Nesse sentido, considera-se que uma avaliação com diferentes concentrações do óleo essencial poderia ser explorada como uma alternativa para melhor determinar a eficácia do tratamento.

É importante ressaltar que o ácaro *P. ovis*, apesar de ser um parasito obrigatório, possui a habilidade de sobreviver fora do hospedeiro por um período prolongado, podendo reinfestar os hospedeiros originais ou até mesmo infestar novos animais através de objetos contaminados, como cercas e comedouros²². Neste estudo, a proximidade das gaiolas, uma ao lado da outra, pode ter facilitado a transmissão do ácaro entre os animais, mesmo após o tratamento. Isto pode estar relacionado aos resultados obtidos nos grupos teste e controle positivo deste estudo.

No contexto dos resultados deste estudo, a observação de reinfestação em um animal do grupo controle tratado com ivermectina levanta questões significativas sobre a eficácia do tratamento e possíveis falhas no protocolo de manejo. O aumento significativo no escore de lesões em outro animal do mesmo grupo, sugere uma possível resistência do ácaro ao medicamento ou falhas na administração do tratamento.

Estudos recentes corroboram estas preocupações. Testes *in vitro* realizados no Reino Unido confirmaram a resistência de *P. ovis* às lactonas macrocíclicas, incluindo ivermectina, doramectina e moxidectina. Na Argentina, há relatos de redução da eficácia no tratamento da sarna em bovinos confinados²³, bem como em tratamentos de sarna em ovinos a campo, mesmo após a aplicação de uma ou duas doses.²⁴

Considerações finais

Embora os óleos essenciais sejam promissores no controle de ácaros como demonstrado em pesquisas anteriores, é essencial reconhecer que a concentração do óleo essencial testado e o ambiente em que os animais estão inseridos neste estudo podem ter provocado um viés nos resultados. Portanto, se sugere que novos estudos sejam empregados com diferentes concentrações do óleo essencial e o emprego da prevenção da reinfestação por ácaros através de um bom manejo dos animais.

Comitê de Ética

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Uso de Animais (CEUA) da Universidade de Vassouras sob número de protocolo 020/2023.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de nenhuma natureza.

Referências

- White SD, Bourdeau PJ, Meredith A. Dermatologic problems of rabbits. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. julho de 2002;11(3):141–50.
- Foreyt WJ. *Parasitologia Veterinária Manual De Referência*. 5a edição. Roca; 2009.
- URQUHART, C. M. et al. *Parasitologia Veterinária*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 273p - Pesquisa Google.
- Bulliot C, Mentré V, Marignac G, Polack B, Chermette R. A Case of Atypical Psoroptic Mange in a Domestic Rabbit. *Journal of Exotic Pet Medicine*. 2013 out;22(4):400–4.
- Le Gall VL, Klafke GM, Torres TT. Bases moleculares da resistência a ivermectina em *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. 2016 [citado 26 de abril de 2023]; Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002807530>
- Chagas AC de S, Passos WM, Prates HT, Leite RC, Furlong J, Fortes ICP. Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de *Eucalyptus* spp em *Boophilus microplus*. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 2002;39:247–53.
- Bates P. Differences between primary and secondary infestations with the sheep scab mite, *Psoroptes ovis*. *Veterinary Record*. abril de 2000;146(18):528–9.
- Wall R, Shearer D. *Veterinary Entomology: Arthropod Ectoparasites of Veterinary Importance*. Springer Science & Business Media; 1997. 462 p.
- Kebede B, Negese T. Evaluation of Acaricidal Effect of Ethnoveterinary Medicinal Plant by in vivo and in vitro against *Sarcoptes scabiei* var. *caprae* of Infected Goats in North Shoa, Oromia Regional State, Ethiopia. *J Tradi Med Clin Natur [Internet]*. 2017 [citado 26 de abril de 2023];06(01). Disponível em: <https://www.omicsonline.org/open-access/evaluation-of-acaricidal-effect-of-ethnoveterinary-medicinal-plant-by-in-vivo-and-in-vitro-against-sarcoptes-scabiei-var-caprae-of-i-.php?aid=82572>
- Cavalcante RER. Potencial acaricida de óleos essenciais de plantas medicinais sobre *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). 2021 [citado 26 de abril de 2023]; Disponível em: <http://releia.ifsertao-pe.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/837>
- Prates HT, Santos JP, Waquil JM, Fabris JD, Oliveira AB, Foster JE. Insecticidal activity of monoterpenes against *Rhyzopertha dominica* (F.) and *Tribolium castaneum* (Herbst). *Journal of Stored Products Research*. 1998 out;34(4):243–9.
- Fichi G, Flamini G, Zaralli LJ, Perrucci S. Efficacy of an essential oil of *Cinnamomum zeylanicum* against *Psoroptes cuniculi*. *Phytomedicine*. fevereiro de 2007;14(2–3):227–31.

13. Pan B, Wang M, Xu F, Wang Y, Dong Y, Pan Z. Efficacy of an injectable formulation of eprinomectin against *Psoroptes cuniculi*, the ear mange mite in rabbits. *Veterinary parasitology*. 2006;137(3–4):386–90.
14. Perrucci S, Cioni PL, Cascella A, Macchioni F. Therapeutic efficacy of linalool for the topical treatment of parasitic otitis caused by *Psoroptes cuniculi* in the rabbit and in the goat. *Med Vet Entomol*. 1997 jul;11(3):300–2.
15. Batish DR, Singh HP, Kohli RK, Kaur S. Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. *Forest Ecology and Management*. 2008 dez;256(12):2166–74.
16. Yang YC, Choi HY, Choi WS, Clark JM, Ahn YJ. Ovicidal and adulticidal activity of *Eucalyptus globulus* leaf oil terpenoids against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). *J Agric Food Chem*. 2004 mai;52(9):2507–11.
17. Dehghani-Samani A, Madreseh-Ghahfarokhi S, Dehghani-Samani A, Pirali-Kheirabadi K. Acaricidal and repellent activities of essential oil of *Eucalyptus globulus* against *Dermanyssus gallinae* (Acari: Mesostigmata). *J Herbmec Pharmacol*. 4(3):81–4.
18. Garcia MV, Matias J, Barros JC, Lima DP de, Lopes R da S, Andreotti R. Chemical identification of *Tagetes minuta* Linnaeus (Asteraceae) essential oil and its acaricidal effect on ticks. *Rev Bras Parasitol Vet*. 2012 dez;21:405–11.
19. Vieira GHDC, Andrade WDP, Nascimento DMD. Uso de óleos essenciais no controle do ácaro *Varroa destructor* em *Apis mellifera*. *Pesquisa Agropecuaria Trop*. 2012 set;42(3):317–22.
20. Chen Z, van Mol W, Vanhecke M, Duchateau L, Claerebout E. Acaricidal activity of plant-derived essential oil components against *Psoroptes ovis* in vitro and in vivo. *Parasit Vectors*. 2019 ago;12(1):425.
21. Hu Z, Chen Z, Yin Z, Jia R, Song X, Li L, et al. In vitro acaricidal activity of 1,8-cineole against *Sarcoptes scabiei* var. *cuniculi* and regulating effects on enzyme activity. *Parasitol Res*. 2015 ago;114(8):2959–67.
22. Smith KE, Wall R, Berriatua E, French NP. The effects of temperature and humidity on the off-host survival of *Psoroptes ovis* and *Psoroptes cuniculi*. *Vet Parasitol*. 1999 jun;83(3–4):265–75.
23. Lifschitz A, Fiel C, Steffan P, Cantón C, Muchiut S, Dominguez P, et al. Failure of ivermectin efficacy against *Psoroptes ovis* infestation in cattle: Integrated pharmacokinetic-pharmacodynamic evaluation of two commercial formulations. *Vet Parasitol*. 2018 nov;263:18–22.
24. Abad MI, Saber CA. La sanidad ovina en el sur de la provincia de Buenos Aires [Internet]. EEA Hilario Ascasubi, INTA; 2022 dez [citado 27 de abril de 2023]. Disponível em: <http://repositorio.inta.gob.ar:80/handle/20.500.12123/13865>