

SAÚDE E AMBIENTE

V.10 • N.1 • 2025 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2025v10n1p206-219



POTENCIAL DO EXTRATO AQUOSO DO ALECRIM-DA-CHAPADA (*LIPPIA GRATA* SCHAUER) COMO AGENTE ACARICIDA NO CONTROLE DO CARRAPATO MARROM DO CÃO (*RHIPICEPHALUS SANGUINEUS*)¹

POTENTIAL OF AQUEOUS EXTRACT OF ROSEMARY (*LIPPIA GRATA* SCHAUER) AS AN ACARICIDAL AGENT IN THE CONTROL OF THE BROWN DOG TICK (*RHIPICEPHALUS SANGUINEUS*)

POTENCIAL DEL EXTRACTO ACUOSO DE ROMERO (*LIPPIA GRATA* SCHAUER) COMO AGENTE ACARICIDA EN EL CONTROL DE LA GARRAPATA PARDA DEL PERRO (*RHIPICEPHALUS SANGUINEUS*)

Ana Karolinne de Alencar França²

Yandra Thaís Rocha da Mota³

Renata Cristina Borges da Silva Macedo⁴

Marcus Vinicius Gomes Dantas⁵

Hilgarde Ferreira Pessoa⁶

Jorge Luiz Costa Filho⁷

Ranny Maria Leite Lopes⁸

Karoline Mikaelle de Paiva Soares⁹

Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra¹⁰

¹ Artigo baseado na Dissertação de Mestrado do Programa em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, defendido no ano de 2022, intitulado "Atividade antiparasitária do extrato aquoso das folhas de *Lippia grata* Schauer (Verbenaceae) sobre *Rhipicephalus sanguineus* sensu latu (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae)".

RESUMO

O carrapato *Rhipicephalus sanguineus* é um ectoparasito que tem o cão como hospedeiro principal. O tratamento para infestação na maioria das vezes é feito por meio de fármacos sintéticos. O objetivo do trabalho foi avaliar a atividade parasiticida *in vitro* do extrato aquoso das folhas de *Lippia grata* sobre a ovipostura de fêmeas ingurgitadas e eclosão de ovos oriundos de *R. sanguineus*. Foram realizados testes fitoquímicos para detecção dos grupos químicos. Foram coletadas teleóginas ingurgitadas provenientes de cachorros (*Canis lupus familiaris*). As teleóginas foram homogeneizadas pelo peso em grupos de dez fêmeas por tratamento totalizando 180 espécimes. Foram borrifados os seguintes tratamentos: extratos nas concentrações de 10%, 5%, 2,5% e 1,25%, água destilada e Amitraz. Após a borri-fação, as teleóginas foram fixadas em placas de petri e acondicionadas em B.O.D para observação da ovipostura e eclodibilidade. A toxicidade dos tratamentos foi realizada sobre o microcrustáceo *Artemia salina*. Como resultado, a menor taxa de eclosão observada foi de 31,96% na concentração de 1,25%, com a Eficiência Reprodutiva e Eficiência do Produto apresentado o mesmo resultado de 65,55%. Foram encontradas as seguintes classes de metabólitos secundários: fenóis, taninos condensados, saponinas, flavonoides, terpenos e esteroides, antraquinonas e alcaloides. O extrato não se mostrou tóxico no ensaio em *A. salina*. Conclui-se que o extrato interferiu na eficiência reprodutiva e apresentou uma eficiência significativa do produto. É importante realizar estudos adicionais para elucidar completamente os mecanismos de ação e avaliar a eficácia e segurança desse extrato como uma alternativa viável no controle de *R. sanguineus*.

PALAVRAS-CHAVE

Acaricida; Controle de parasitos; Ectoparasitos; Fitoterapia; *Rhipicephalus*.

ABSTRACT

The tick *Rhipicephalus sanguineus* is an ectoparasite whose main host is the dog. Treatment for infestation is usually done with synthetic drugs. The objective of this study was to evaluate the in vitro parasitocidal activity of the aqueous extract of the leaves of *Lippia grata* on the oviposition of engorged females and the hatching of eggs from *R. sanguineus*. Phytochemical tests were performed to detect chemical groups. Engorged female spiders from dogs (*Canis lupus familiaris*) were collected. The spiders were homogenized by weight in groups of ten females per treatment, totaling 180 specimens. The following treatments were sprayed: extracts at concentrations of 10%, 5%, 2.5% and 1.25%, distilled water and Amitraz. After spraying, the females were fixed in petri dishes and stored in B.O.D. to observe oviposition and hatchability. The toxicity of the treatments was performed on the microcrustacean *Artemia salina*. As a result, the lowest hatching rate observed was 31.96% at a concentration of 1.25%, with the Reproductive Efficiency and Product Efficiency presenting the same result of 65.55%. The following classes of secondary metabolites were found: phenols, condensed tannins, saponins, flavonoids, terpenes and steroids, anthraquinones and alkaloids. The extract was not toxic in the test on *A. salina*. It is concluded that the extract interfered with reproductive efficiency and presented a significant efficiency of the product. It is important to carry out additional studies to fully elucidate the mechanisms of action and evaluate the efficacy and safety of this extract as a viable alternative in the control of *R. sanguineus*.

KEYWORDS

Acaricide; Parasite control; Ectoparasites; Phytotherapy; *Rhipicephalus*.

RESUMEN

La garrapata *Rhipicephalus sanguineus* es un ectoparásito cuyo huésped principal es el perro. El tratamiento de la infestación se realiza con mayor frecuencia mediante medicamentos sintéticos. El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad parasitocida in vitro del extracto acuoso de hojas de *Lippia grata* sobre la oviposición de hembras ingurgitadas y la eclosión de huevos de *R. sanguineus*.

Se realizaron pruebas fitoquímicas para detectar grupos químicos. Se recolectaron hembras ingurgitadas de perros (*Canis lupus familiaris*). Las hembras fueron homogeneizadas por peso en grupos de diez hembras por tratamiento, totalizando 180 ejemplares. Se pulverizaron los siguientes tratamientos: extractos a concentraciones de 10%, 5%, 2,5% y 1,25%, agua destilada y Amitraz. Después de la pulverización, las teleóginas se fijaron en placas de Petri y se almacenaron en DBO para observar la oviposición y la eclosión. La toxicidad de los tratamientos se realizó sobre el microcrustáceo *Artemia salina*. Como resultado, la tasa de eclosión más baja observada fue del 31,96% a una concentración del 1,25%, mientras que la eficiencia reproductiva y la eficiencia del producto mostraron el mismo resultado del 65,55%. Se encontraron las siguientes clases de metabolitos secundarios: fenoles, taninos condensados, saponinas, flavonoides, terpenos y esteroides, antraquinonas y alcaloides. El extracto no fue tóxico en la prueba en *A. salina*. Se concluye que el extracto interfirió en la eficiencia reproductiva y presentó una eficiencia significativa del producto. Es importante realizar estudios adicionales para dilucidar completamente los mecanismos de acción y evaluar la eficacia y seguridad de este extracto como una alternativa viable en el control de *R. sanguineus*.

PALABRAS CLAVE

Acaricida; Control de parásitos; Ectoparásitos; Fitoterapia; *Rhipicephalus*.

1 INTRODUÇÃO

Os carrapatos são importantes artrópodes hematófagos que servem como reservatórios de patógenos zoonóticos (bactérias, vírus e protozoários) (BRATULEANU *et al.*, 2022), com infestações de importância para a saúde pública e animal (MARTINS *et al.*, 2021). No Brasil, são conhecidas 73 espécies pertencentes a duas famílias: Ixodidae, com 47 espécies, e Argasidae, com 26 espécies. Os ixodídeos estão divididos em cinco gêneros principais: *Amblyomma*, *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus* e *Dermacentor* (WOLF *et al.*, 2016).

Uma das espécies de carrapatos que causam impactos na saúde pública é o *Rhipicephalus sanguineus*, conhecido popularmente como carrapato marrom do cão, pois tem os canídeos como hospedeiro principal (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2022). Embora esses carrapatos possam causar sintomas clínicos em grandes infestações, sua importância está associada diretamente as doenças que *R. sanguineus* pode transmitir como vetor, a exemplo: *Babesia* spp., *Rangelia vitalii*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma* spp., *Hepatozoon* spp., *Rickettsia conorii*, *Rickettsia rickettsii* e *Mycoplasma haemocanis* (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2015).

O controle de carrapatos mais utilizado atualmente é o uso de acaricidas químicos, destacando os piretróides e organofosforados (BARBIERE *et al.*, 2023), no entanto, pesquisas apontam que esse método pode acarretar problemas, como resistência parasitária (SHAKYA *et al.*, 2023), toxicidade aos

hospedeiros e ao meio ambiente (RAJAN *et al.*, 2023), podendo ocasionar problemas como o desequilíbrio ecológico nas populações (DANTAS-TORRES, 2010).

Uma alternativa aos acaricidas sintéticos são bioprodutos vegetais utilizados para o controle de ectoparasitos, envolvendo distintos modos de ação com menor toxicidade aos hospedeiros e ambiente (GUZMÁN *et al.*, 2022). Com ocorrência no Nordeste brasileiro e utilizada para fins medicinais, *Lippia grata*, conhecida popularmente como alecrim-da-chapada ou alecrim-do-mato, tem eficácia comprovada no controle de *Damalinia (Bovicola) ovis* (FRANÇA *et al.*, 2021); *Rhipicephalus microplus* (COSTA-JÚNIOR *et al.*, 2016); *Schistosoma mansoni* (GOMES *et al.*, 2022); *Neoechinorhynchus buttnerae* (SERRA *et al.*, 2022), além de apresentar atividade antifúngica (OLIVEIRA *et al.*, 2021) e antibacteriana (NONATO *et al.*, 2023).

Como mencionado anteriormente, o efeito dos extratos de *L. grata* no controle de ectoparasitos é bem relatado na literatura, porém pouco se sabe sobre o efeito dos bioativos presentes nessa espécie vegetal no controle do carrapato *R. sanguineus*. O extrato aquoso de *L. grata* ainda é pouco explorado na literatura. Além disso, vê-se a necessidade de pesquisar métodos alternativos de controle como medida sustentável e viável que reduza a resistência parasitária dos carrapatos. O objetivo do estudo foi realizar uma avaliação preliminar dos compostos químicos do extrato aquoso das folhas de *L. grata* e avaliar sua atividade parasiticida *in vitro* sobre a mortalidade e oviposição de fêmeas ingurgitadas e na eclosão de ovos de carrapatos da espécie *R. sanguineus*.

2 MÉTODOS

2.1 PROCEDIMENTOS ÉTICOS E LEGAIS

A pesquisa seguiu os preceitos éticos e legais com depósito de amostra no herbário com exsicata MOSS15130, aprovação da Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) nº 14/2021 e cadastro no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN) nº A137FA3.

2.2 COLETA DE MATERIAL VEGETAL

A coleta das folhas de *L. grata* foi realizada na cidade de Governador Dix-Sept Rosado – estado do Rio Grande do Norte, no final da tarde. As folhas foram coletadas preferencialmente de plantas sadias.

2.3 OBTENÇÃO DO EXTRATO AQUOSO DE *L. GRATA*

As folhas foram dispostas em bandejas para secagem em temperatura ambiente por cinco dias. Posteriormente foram trituradas com auxílio de liquidificador até o formato de pó e peneiradas em malha fina (0,0036 mm) e armazenada em recipiente plástico com tampa e colocada sob refrigeração.

Com o pó, o extrato foi produzido a partir da solubilização na proporção de 10% (p/v) - 60 g de material vegetal/ 600 mL de água destilada. A mistura foi deixada sob agitação magnética constante por 16 h a 20°C. Após o tempo de extração, a mistura foi filtrada em gaze e submetida à centrifugação (8000 rpm, 20 min, 4 °C) para remoção do material insolúvel e obtenção do extrato.

2.4 COLETA DAS TELEÓGINAS DE *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* EM CÃES

Após a aprovação da Comissão de Ética na Utilização de Animais (nº 14/2021), as teleóginas foram coletadas aleatoriamente de cães naturalmente infestados (*Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758). O critério de inclusão do hospedeiro foi a ausência de exposição aos antiparasitários por um período mínimo de 90 dias. Os espécimes foram removidos por torção contínua em torno do eixo anteroposterior do idiossoma até que o parasito fosse removido da pele do animal (DRUMMOND *et al.*, 1973).

Os espécimes coletados foram identificados com auxílio de microscópio estereoscópico por meio da morfologia (ARAGÃO; FONSECA, 1961), com seleção das teleóginas sem alterações morfológicas que foram pesadas para homogeneização dos grupos.

2.5 TESTE *IN VITRO*

A metodologia utilizada foi descrita por Drummond *et al.* (1973) com adaptações, para borrifação do produto sobre os carrapatos. No total, foram testados seis tratamentos: quatro referentes às diferentes concentrações do extrato de *L. grata* (10%, 5%, 2,5% e 1,25%), o controle negativo (água destilada) e o controle positivo (Amitraz - UCBVET). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado.

As fêmeas homogeneizadas pelo peso foram separadas em grupos de dez por tratamento, sendo cada tratamento em triplicata, totalizando 180 espécimes utilizados. Após a pesagem, as fêmeas foram lavadas e secas em papel absorvente macio. Os carrapatos colocados em uma placa de Petri e, com o auxílio de um borrifador plástico, todos as composições foram pulverizadas por uma única pessoa aplicando a mesma força a cada borrifação. Em cada tratamento foram realizadas 10 borrifações a uma altura média de 10 cm sobre os carrapatos em um local sem interferência de fontes de circulação de ar.

Após a borrifação, as fêmeas foram expostas por 5 min para ação do produto (REY-VALERÓN *et al.*, 2018), e em seguida secas em papel absorvente macio e fixadas em placas de Petri (100 x 15 mm) com uma fita adesiva e colocadas em incubadora tipo BOD (+27 °C e UR>80%). Os ectoparasitos foram observados durante todo o período de oviposição por 15 dias, onde os ovos foram coletados com pincel de cerdas finas e colocados em seringas adaptadas até a eclosão (GIGLIOTTI *et al.*, 2011). A seringa contendo ovos e larvas foi mantida no B.O.D por 30 dias, e ao final desse período de eclosão, as larvas foram mortas por congelamento (2h). Em seguida, foi adicionado álcool etílico 70%, para leitura das amostras por contagem do número de ovos e larvas com auxílio de um microscópio óptico. A leitura será realizada em triplicata para cada tratamento, sendo feita a leitura de três alíquotas em placas de Petri, para contabilização do número de ovos e larvas. A taxa da porcentagem de eclosão foi realizada por meio de um cálculo de regra de três simples.

As principais variáveis da pesquisa foram registradas em formulário específico: peso de postura dos ovos, porcentagem de eclodibilidade, eficiência reprodutiva (ER) e eficiência do produto (EP). Os índices foram observados para cada grupo testado.

O índice de produção de ovos (IPO), a redução na oviposição, a eficiência reprodutiva (ER) e a eficiência do extrato (EP) foram calculados de acordo com as seguintes fórmulas propostas por Drummond *et al.* (1973): $IPO = (\text{peso dos ovos} / \text{peso das fêmeas ingurgitadas}) \times 100$; redução da oviposição = $(\text{grupo controle EPI} - \text{grupo experimental EPI} / \text{EPI grupo controle}) \times 100$; índice de eficiência repro-

ductiva (ER) = (peso da massa do ovo × eclosão do ovo (porcentagem))/peso das fêmeas ingurgitadas) × 20.000; Eficiência do Produto (EP) = (controle ER - tratamento com ER)/(controle ER × 100).

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado para verificar a normalidade dos dados e o teste de análise de variância foi realizado por meio do teste ANOVA para dos dados paramétricos e do teste de Kruskal-Wallis quando os dados não seguiram uma distribuição normal. O nível de significância adotado para os testes foi $p < 0,05$. Os cálculos estatísticos foram realizados no software R 4.1.3.

2.7 ANÁLISE FITOQUÍMICA

A análise da composição fitoquímica do pó das folhas de *Lippia grata* foi realizada segundo a metodologia de Matos (2009), na qual os constituintes foram identificados por classes de metabólitos. A identificação das classes presentes nas folhas foi realizada pela observação da precipitação, colorimetria e fluorescência, indicando sua presença ou ausência. Para tanto, foram realizadas reações para identificar cumarinas (Teste de Fluorescência), fenóis (Reação de Cloreto Férrico), flavonóides (Reação de Cianidina ou Shinoda), antraquinonas (Borträger), núcleos de esteróides (Teste de Liebermann-Burchard), núcleos de triterpeno (Teste de Salkowski), saponinas (teste de espuma – agitação vigorosa), taninos condensados e taninos hidrolisáveis (teste de Stiasny), taninos livres (teste de precipitação de gelatina).

2.8 TESTE DE TOXICIDADE EM *ARTEMIA SALINA*

A avaliação da toxicidade do extrato aquoso das folhas de *L. grata* foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Meyer *et al.* (1982), adaptada para placas de 24 poços. Cistos de *Artemia salina* eclodiram em solução salina filtrada com concentração de 40 g/L (água com sal marinho) e pH entre 8-9, onde foi adicionado 100 mg de cistos de *A. salina* para cada 1L de água, com o cultivo e eclosão realizada a temperatura ambiente, luminosidade de 100 W por 48 h e sistema de aeração constante. Em placas de 24 poços foi adicionado 100 µL de solução de cultivo de *A. salina* contendo 10 náuplios eclodidos e 400 µL das concentrações referentes aos tratamentos por poço (extratos nas concentrações de 10 %, 5 %, 2,5 % e 1,25 %). O bioensaio foi realizado em triplicata com três ensaios diferentes, totalizando nove ensaios por concentração do composto. O controle negativo foi realizado com adição nos poços da solução de cultivo. Após 24 h de incubação, as artemias foram analisadas para registrar a quantidade de náuplios vivos e mortos. Os considerados vivos são aqueles que apresentaram movimento quando observados próximos a uma fonte luminosa. Foram considerados válidos os testes nos quais o controle apresentou uma mortalidade igual ou inferior a 10 % da população.

Para o teste de toxicidade com *A. salina*, a concentração letal média (CL50) foi calculada por regressão não linear. O nível de significância adotado para todos os testes foi de 5 %. A relação entre o grau de toxicidade e a concentração letal média (CL50) apresentada pelo extrato aquoso de *L. grata* sobre *A. salina* foi avaliada seguindo a metodologia de McLaughlin *et al.* (1993) e Bonfim *et al.* (2020). Os autores classificam de acordo com sua CL50 em três classes: que apresentam toxicidade baixa (CL50 ≥ 500 µg mL⁻¹), toxicidade moderada (CL50 $100 \geq 500$ µg mL⁻¹), e elevada toxicidade (CL50 < 100 µg mL⁻¹).

3 RESULTADOS

Os resultados referentes aos parâmetros reprodutivos, peso das teleóginas, peso e índice de eclosão de ovos, eficiência reprodutiva e eficiência do produto após o bioensaio com os tratamentos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Efeito do extrato aquoso das folhas de *Lippia grata* sobre fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus sanguineus* coletados em cães naturalmente parasitados.

Tratamento	PI (g)	PP (g)	Pp(dias)	Eclosão (%)	Pi (dias)	Pe (dias)	ER	EPE (%)	IPO (%)
10%	0,05755	0,22776	16	37,68	48	21	29,8	60,81	39,58
5%	0,05662	0,23373	16	32,50	48	21	26,8	64,74	41,28
2,5%	0,05162	0,21616	16	32,22	48	21	27,0	64,54	41,88
1,25%	0,05245	0,21513	16	31,96	48	21	26,2	65,55	41,02
C-	0,05788	0,32486	16	67,8	48	21	76,1	-	56,15
C+	0,06152	0	0	0	0	0	0	100	0

C- - Controle negativo; C+ - Controle positivo; PI - Peso inicial das teleóginas; PP - Peso da postura após separação dos ovos; Pp - Período de postura; Pi - Período de incubação; Pe - Período de eclosão; ER- Valores aproximados da Eficiência Reprodutiva; EPE - Eficiência Parasitária do Extrato; IPO - Índice de produção de ovos

Fonte: Dados da pesquisa

A eficiência reprodutiva das fêmeas ingurgitadas nos tratamentos indica que o extrato conseguiu diminuir em mais da metade a postura de ovos pelas fêmeas analisadas. Enquanto o controle negativo, demonstrou uma eficiência reprodutiva de 76,1%, considerada alta, no entanto, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos e entre os tratamentos e o controle negativo.

A eficiência parasitária do extrato aquoso variou entre 60,81% e 65,55%, apresentando efeito médio de 64% sobre a ovipostura das teleóginas. Esses valores demonstram que o extrato aquoso em todas as concentrações apresentou uma atividade antiparasitária, no entanto, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos.

No que diz respeito a porcentagem de eclosão, dentre os tratamentos testados, os valores variaram entre 31,96% e 37,68% para 1,25% e 10% de extrato aquoso das folhas de *Lippia grata*, respectivamente. Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos ou entre os tratamentos e o controle negativo.

Quanto à análise da composição fitoquímica das folhas de *L. grata* foi observada a presença de metabólitos secundários, como os terpenos (Tabela 2).

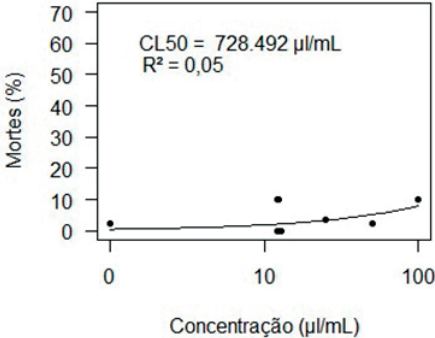
Tabela 2. Resultado do teste fitoquímico das folhas de *Lippia grata* para cada classe de metabólito secundário. (Fonte: autores)

Classe de metabólitos secundários	Resultado
Fenóis	Presente
Taninos gerais	Ausente
Taninos hidrolisados	Ausente
Taninos condensados	Presente
Saponinas	Presente
Flavonoides	Presente
Terpenos e esteróides	Presente
Antraquinonas	Presente
Cumarinas	Ausente
Alcaloides	Presente

Fonte: Dados da pesquisa

Quanto a toxicidade, com base no modelo realizado no estudo, a CL50 calculada foi de 728.492 ul/mL (Figura 1).

Figura 1 - Representação do teste de toxicidade das concentrações testadas do extrato aquoso das folhas de *Lippia grata* sobre *Artemia salina*.



Fonte: Dados da pesquisa

4 DISCUSSÃO

O resultado da ação apresentada pelo extrato aquoso de *L. grata* pode ser explicada devido à presença dos metabólitos secundários encontrados. Sugere-se que possa existir uma interação de moléculas presentes no extrato que possam estar relacionadas com o efeito biocarrapaticida (CALIXTO, 2001).

Os resultados mostram que não houve influência das diferentes concentrações do extrato em relação a oviposição ou eclosão dos ovos. A inibição da oviposição observada nos tratamentos com o extrato aquoso de *L. grata* pode estar relacionada a presença de terpenos, uma vez que, atuam nos canais iônicos de membranas celulares, podendo causar alterações em células (OZ *et al.*, 2015). A redução do número de ovos em fêmeas de carrapatos *Boophilus microplus* foi associada a presença de monoterpenos e sesquiterpenos no óleo essencial de *Tetradenia riparia* (GAZIM *et al.*, 2011). Estudos relacionaram a redução da ovipostura em 76,4% no carrapato *Boophilus microplus*, utilizando a concentração de 5,0% do óleo essencial de *Hesperozygis ringens*, ao diagnóstico de oximonoterpenos (Pulegone) (RIBEIRO *et al.*, 2010).

A atuação na eclosão e inviabilidade das larvas pode estar relacionada com a presença de terpenos, como o timol e o carvacrol, evidenciados em pesquisas como os componentes majoritários e mais ativos da *L. grata* (BITU *et al.*, 2012). A ação do óleo essencial de *Lippia sidoides* sobre larvas e ninfas de *R. sanguineus* e *Amblyomma cajennense* foi associada a presença de timol na sua composição (GOMES *et al.*, 2014). O timol apresenta atividades de inibição da enzima acetilcolinesterase (AChE), o principal mecanismo de ação de muitos pesticidas químicos sintéticos (JUKIC *et al.*, 2007). Plantas ricas em timol atuaram com ação sobre controle do ácaro *Varroa jacobsoni* (LINDBERG *et al.*, 2000) e ricas em carvacrol apresentaram atividade inibitória da AChE em carrapatos (ANDERSON; COATS, 2012).

Artemia salina é uma espécie de microcrustáceo da ordem Anostraca, encontrado em águas salgadas (CARVALHO *et al.*, 2009). *A. salina* é um modelo animal amplamente utilizado para triagem de toxicidade (OKUMU *et al.*, 2021), devido serem testes rápidos, de baixo custo, eficiente e que requer uma pequena quantidade de amostra (CARVALHO *et al.*, 2009). Apresentam tolerância reduzida a alterações, garantindo a expressão de resultados confiáveis em relação a pequenas alterações de qualidade do ambiente (LIMA *et al.*, 2019), sendo uma metodologia utilizada na linha de pesquisa de produtos naturais para avaliar o potencial tóxico de extratos e substâncias isoladas (HIROTA *et al.*, 2012).

Quanto a toxicidade, com base no modelo realizado no estudo, a CL50 calculada foi de 728.492 ul/mL (Figura 1). Dessa forma, o extrato aquoso de *L. grata* não foi considerado tóxico no teste *in vitro* com *Artemia salina* (CL50 de 728.492 ul/mL), uma vez que substâncias com CL50 maior ou igual a 500 µg/mL apresentam baixa toxicidade (MCLAUGHLIN *et al.*, 1993; BOMFIM *et al.*, 2020).

A toxicidade de algumas plantas pode estar relacionada com o alto teor de metabólitos secundários e, além disso, também pode se dar devido a presença de algumas moléculas proteicas, como a lectina, as quais são proteínas de origem não imunológicas (CAVADA *et al.*, 2020), sendo encontradas nos vegetais predominantemente nas sementes.

Estudos demonstraram que o óleo essencial de diferentes espécies do gênero *Lippia* também não apresentaram efeito tóxico em *Artemia salina* (VALDÉS *et al.*, 2022). Pesquisadores mostraram que o

extrato aquoso de *Lippia sidoides* contra *Artemia salina* revelou baixa toxicidade nas concentrações testadas (CAMILO *et al.*, 2022). Nenhum dos constituintes do óleo essencial de *L. grata* mostrou citotoxicidade para células humanas normais nas concentrações testadas em um estudo realizado (FERRAZ *et al.*, 2013). Tais dados corroboram com o resultado obtido no presente trabalho e demonstram que as folhas da *L. grata* não apresentam elevados índices de toxicidade, podendo ser uma alternativa viável a ser testada quanto as suas atividades biológicas e nas suas mais variadas formas de extração.

Nesse contexto, os resultados apontam para a necessidade de serem realizados novos estudos, envolvendo diferentes formas de obtenção dos extratos e tipos de formulação, como por exemplo, por meio da extração alcóolica, além da importância da realização de testes *in vivo* e com outras espécies de carrapatos.

5 CONCLUSÃO

As formulações contendo extrato aquoso de *L. grata* apresentaram controle parcial do carrapato *R. sanguineus*, reduzindo a porcentagem de ovos eclodidos. O extrato aquoso não se mostrou tóxico no ensaio em *A. salina*. No entanto, considerando a complexidade dos sistemas biológicos e a necessidade de mais pesquisas, é essencial realizar estudos adicionais para elucidar completamente os mecanismos de ação e avaliar a eficácia e segurança desse extrato como uma alternativa viável no controle de *R. sanguineus*.

REFERÊNCIAS

MATOS, F.J.A. **Introdução à Fitoquímica Experimental**. 3ª Ed. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2009.

ANDERSON, J.A.; COATS, J.R. Acetylcholinesterase inhibition by nootkatone and carvacrol in arthropods. **Pest Biochem Physiol**, v. 102, n. 2, p. 124–128, 2012.

ARAGÃO, H.; FONSECA, F. Notas de ixodologia: VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira: notas de ixodologia. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 59, n. 2, p. 115–129, 1961.

BARBIERI, A. *et al.* Field efficacy of *Metarhizium anisopliae* oil formulations against *Rhipicephalus microplus* ticks using a cattle spray race. **Ticks Tick Borne Dis**, v. 14, n. 3, p. 102147, 2023.

BITU, V. *et al.* Phytochemical screening and antimicrobial activity of essential oil from *Lippia gracillis*. **Rev Bras Farmacogn**, v. 22, p. 69–75, 2012.

BOMFIM, E.M.S. *et al.* Antimicrobial, antioxidant and cytotoxic activities and chemical profile of spe-

cies of *Miconia Ruiz Pav.*, *Clidemia D. Don* and *Tibouchina Aubl.* (Melastomataceae). **J Med Plants Res**, v. 14, n. 1, p. 1–6, 2020.

BRATULEANU, B.E. *et al.* Detection of *Phenuiviridae*, *Chuviridae* members, and a novel *Quaranjavirus* in hard ticks from Danube Delta. **Front Vet Sci**, v. 9, p. e863814, 2022.

CALIXTO, J.B. Medicamentos fitoterápicos. Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna. **Planta Med**, v. 1, p. 297–315, 2001.

CAMILO, C.J. *et al.* Analysis toxicity by different methods and anxiolytic effect of the aqueous extract *Lippia sidoides Cham.* **Sci Rep**, v. 12, n. 1, p. e20626, 2022.

CARVALHO, C. *et al.* Cipó-cravo (*Tynnanthus fasciculatus* Miers–Bignoniaceae): estudo fitoquímico e toxicológico envolvendo *Artemia salina*. **Rev Eletr Farm**, v. 6, n. 1, 2009.

CAVADA, B.S. *et al.* Reviewing *Mimosoideae* lectins: A group of under-explored legume lectins. **Int J Biol Macromol**, v. 154, p. 159–165, 2020.

COSTA-JÚNIOR, *et al.* Acaricidal efficacies of *Lippia gracilis* essential oil and its phytochemicals against organophosphate-resistant and susceptible strains of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Vet Parasitol**, v. 228, p. 60–64, 2016.

DANTAS-TORRES, F. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. **Parasit Vectors**, v. 3, n. 1, p. 1–11, 2010.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. Further thoughts on the taxonomy and vector role of *Rhipicephalus sanguineus* group ticks. **Vet Parasitol**, v. 208, n. 1–2, p. 9–13, 2015.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. *Rhipicephalus sanguineus* (Brown dog tick). **Trends Parasitol**, v. 38, n. 11, p. 993–994, 2022.

DRUMMOND, R. *et al.* *Boophilus annulatus* and *B. microplus*: laboratory tests of insecticides. **J Econ Entomol**, v. 66, n. 1, p. 130–133, 1973.

FERRAZ, R.P. *et al.* Cytotoxic effect of leaf essential oil of *Lippia gracilis* Schauer (Verbenaceae). **Phytomedicine**, v. 20, n. 7, p. 615–621, 2013.

FRANÇA, A.K.A. *et al.* Ação inseticida *in vitro* do óleo essencial de *Lippia gracilis* Schauer sobre *Damalinia (Bovicola) ovis* Schrank (1781). **Rev Bras Cien Vet**, v. 28, n. 2, p. 92–96, 2021.

GAZIM, Z.C. *et al.* Acaricidal activity of the essential oil from *Tetradenia riparia* (Lamiaceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari; Ixodidae). **Exp Parasitol**, v. 129, n. 2, p. 175–178, 2011.

GIGLIOTI, R. *et al.* *In vitro* acaricidal activity of neem (*Azadirachta indica*) seed extracts with known azadirachtin concentrations against *Rhipicephalus microplus*. **Vet Parasitol**, v. 181, n. 2–4, p. 309–315, 2011.

GOMES, D.S. *et al.* *Lippia alba* and *Lippia gracilis* essential oils affect the viability and oviposition of *Schistosoma mansoni*. **Acta Trop**, v. 231, p. e106434, 2022.

GOMES, G.A. *et al.* Acaricidal activity of essential oil from *Lippia sidoides* on unengorged larvae and nymphs of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) and *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae). **Exp Parasitol**, v. 137, p. 41–45, 2014.

GUZMÁN, L. *et al.* Acaricidal efficacy of plants from Ecuador, *Ambrosia peruviana* (Asteraceae) and *Lepechinia mutica* (Lamiaceae) against larvae and engorged adult females of the common cattle tick, *Rhipicephalus microplus*. **Vet Sci**, v. 9, n. 1, p. 23, 2022.

HIROTA, B.C.K. *et al.* Avaliação de toxicidade *in vitro*: aplicabilidade do ensaio de letalidade frente à *Artemia salina*. **Visão Acad**, v. 13, n. 2, p. 42–48, 2012.

JUKIC, M. *et al.* *In vitro* acetylcholinesterase inhibitory properties of thymol, carvacrol and their derivatives thymoquinone and thymohydroquinone. **Phytother Res**, v. 21, n. 3, p. 259–261, 2007.

LIMA, M.F.F. *et al.* Avaliação toxicológica através do bioensaio com *Artemia salina* Leach de espécimes vegetais pertencentes à caatinga. **Braz J Health Rev**, v. 2, n. 6, p. 5950–5963, 2019.

LINDBERG, C.M. *et al.* Laboratory evaluation of miticides to control *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae), a honey bee (Hymenoptera: Apidae) parasite. **J Econ Entomol**, v. 93, n. 2, p. 189–198, 2000.

MARTINS, A.C.R. *et al.* Avaliação da toxicidade das tinturas de aroeira e de romã através do bioensaio com *Artemia salina*. **Res Soc Develop**, v. 10, n. 3, p. e52010313751–e52010313751, 2021.

MCLAUGHLIN, J.L. *et al.* Simple bench-top bioassays (brine shrimp and potato discs) for the discovery of plant antitumor compounds: review of recent progress. **Stud Nat Prod Chem**, v. 9, p. 383–409, 1993.

MEYER, B.N. *et al.* Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Planta Med**, v. 45, n. 5, p. 31–34, 1982.

NONATO, C.D.F.A. *et al.* Antibacterial activity and anxiolytic effect in adult zebrafish of genus *Lippia* L. species. **Plants (Basel)**, v. 12, n. 8, p. 1675, 2023.

OKUMU, M.O. *et al.* *Artemia salina* as an animal model for the preliminary evaluation of snake venom-induced toxicity. **Toxicon X**, v. 12, p. 100082, 2021.

OLIVEIRA, T.N.S. *et al.* Antifungal and antibiofilm activities of the essential oil of leaves from *Lippia gracilis* Schauer against phytopathogenic fungi. **J Appl Microbiol**, v. 130, n. 4, p. 1117–1129, 2021.

OZ, M. *et al.* Effects of monoterpenes on ion channels of excitable cells. **Pharmacol Ther**, v. 152, p. 83–97, 2015.

RAJAN, S. *et al.* Pesticides in the hydrogeo-environment: a review of contaminant prevalence, source and mobilisation in India. **Environ Geochem Health**, p. 1–33, 2023.

REY-VALEIRÓN, C. *et al.* Acaricidal effect of *Schinus molle* (Anacardiaceae) essential oil on unengorged larvae and engorged adult females of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). **Exp Appl Acarol**, v. 76, p. 399–411, 2018.

RIBEIRO, V.L.S. *et al.* Acaricidal properties of the essential oil from *Hesperozygis ringens* (Lamiaceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Bioresour Technol**, v. 101, n. 7, p. 2506–2509, 2010.

SERRA, B.N.V. *et al.* Ovicidal effect of essential oils of *Lippia alba*, *Lippia sidoides* and *Lippia gracilis* on the acanthocephalan *Neoechinorhynchus buttnerae* (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae). **J Fish Dis**, v. 45, n. 4, p. 569–577, 2022.

SHAKYA, M. *et al.* Acaricides resistance in *Rhipicephalus microplus* and expression profile of ABC-transporter genes in the sampled populations. **Exp Parasitol**, v. 252, p. e108584, 2023.

VALDÉS, N.V. *et al.* Toxicological effect of essential oils of plants against *Artemia salina*. **Rev Bras Plant Med**, v. 21, p. 261–268, 2022.

WOLF, R.W. *et al.* Novel *Babesia* and *Hepatozoon* agents infecting non-volant small mammals in the Brazilian Pantanal, with the first record of the tick *Ornithodoros guaporensis* in Brazil. **Ticks Tick Borne Dis**, v. 7, n. 3, p. 449–456, 2016.

2 Bióloga. Mestra em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Federal Rural do Semi-Árido– UFERSA, Mossoró, RN. Brasil. Email: karol_alencarf@hotmail.com

3 Bióloga. Mestra em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Federal Rural do Semi-Árido– UFERSA, Mossoró, RN. Brasil. Email: yandra.tais@gmail.com

4 Biotecnologista, Mestra em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Universidade Federal Rural do Semi-Árido– UFERSA, Mossoró, RN. Brasil. Email: renata.bsmacedo@gmail.com

5 Biólogo. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação. Universidade Federal Rural do Semi-Árido– UFERSA, Mossoró, RN. Brasil. Email: marcusgomes04@gmail.com

6 Médico veterinário. Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Programa de Pós-graduação em Veterinária. Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, Capão do Leão, RS. Brasil. Email: hilgarde_hfp@hotmail.com

7 Graduando em Biotecnologia. Universidade Federal Rural do Semi-Árido– UFERSA, Mossoró, RN. Brasil. Email: jorge.filho28316@alunos.ufersa.edu.br

8 Graduanda em Biotecnologia. Universidade Federal Rural do Semi-Árido– UFERSA, Mossoró, RN. Brasil. Email: ranny.lopes@alunos.ufersa.edu.br

9 Médica veterinária. Doutora em Ciência Animal. Programa de Pós-graduação em Ciência Animal. Universidade Federal Rural do Semi-Árido– UFERSA, Mossoró, RN. Brasil. ORCID 0000-0003-1578-3733. Email: karolinesoares@ufersa.edu.br

10 Médica veterinária. Doutora em Ciência Animal. Programa de Pós-graduação em Ciência Animal. Universidade Federal Rural do Semi-Árido– UFERSA, Mossoró, RN. Brasil. ORCID 0000-0002-1039-5187. Email: anacarla@ufersa.edu.br

Recebido em: 20 de Outubro de 2024

Avaliado em: 13 de Janeiro de 2025

Aceito em: 9 de Maio de 2025



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

Copyright (c) 2025 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

