


ATIVIDADE ACARICIDA DA CURCUMA LONGA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

 <https://doi.org/10.56238/arev7n3-139>

Data de submissão: 14/02/2025

Data de publicação: 14/03/2025

Letícia Arantes Silva

Farmacêutica Universidade Estadual de Goiás (UEG)

E-mail: leticia_arantes.silva@hotmail.com

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/7901233375295620>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7359-0859>

Lorena Cristina da Mata

Biomédica, mestranda em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde Laboratório de Bioensaios,

Centro de Pesquisa e Pós-Graduação

Universidade Estadual de Goiás (UEG)

E-mail: damatalc@gmail.com

LATTES: <https://lattes.cnpq.br/2510850727900338>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5870-0654>

Stephanie Matos de Avelar

Farmacêutica Universidade Estadual de Goiás (UEG)

E-mail: stephavelr@gmail.com

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/6066191860638019>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0508-8943>

Ricardo Carvalho da Silva

Professor, Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para

Inovação (PROFNIT) Laboratório de Bioensaios, Centro de Pesquisa e Pós-Graduação

Universidade Estadual de Goiás (UEG)

E-mail: ricardo.carvalho@ueg.br

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4057148241313964>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4309-3705>

Alliny das Graças Amaral

Professora, Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para

Inovação (PROFNIT) Laboratório de Bioensaios, Centro de Pesquisa e Pós-Graduação

Universidade Estadual de Goiás (UEG)

E-mail: alliny.amaral@ueg.br

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/1885457040646383>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1418-9698>

Plínio Lázaro Faleiro Naves

Professor, Mestrado em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde Laboratório de Bioensaios,
Centro de Pesquisa e Pós-Graduação
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

E-mail: plinionaves@ueg.br

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/3240685321742531>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1936-1837>

RESUMO

A *Curcuma longa* L. é uma planta da família Zingiberaceae, conhecida popularmente como açafrão, açafrão-da-terra ou gengibre-dourado. Devido ao fato de seus rizomas serem ricos em compostos fitoquímicos, essa planta possui diversas atividades biológicas descritas, dentre elas a atividade contra ácaros. Os ectoparasitas causam danos e prejuízos na pecuária, comprometendo o bem estar dos animais e reduzem a produção. Além disso, na agricultura os ácaros afetam as lavouras, sugam nutrientes essenciais das plantas e resultam em perdas econômicas significativas. Nesse contexto, o trabalho objetivou analisar a produção científica sobre a atividade acaricida da *C. longa*, com a realização de uma revisão sistemática com uma busca abrangente nas bases de dados e utilizando a estratégia PICO para responder à pergunta de pesquisa: "A *Curcuma longa* possui atividade acaricida?". Foram identificados 58 artigos, dos quais ao final das etapas de triagem, 10 foram analisados quanto ao tipo de estudo, preparação da *C. longa*, espécie e seu estágio de desenvolvimento, atividade, eficácia e aspectos como repelência, mortalidade, inibição da oviposição e estudos in vivo. A análise evidenciou que a *C. longa* pode resultar em diversas preparações como extratos e óleos e esses apresentaram efetividade no controle de ácaros colocando a planta como potencial alternativa sustentável contra ácaros e a crescente resistência aos acaricidas sintéticos. Portanto, a utilização desse vegetal pode representar uma estratégia complementar ao arsenal disponível comercialmente.

Palavras-chave: Açafrão-da-terra. Curcumina. Ectoparasita. Carrapato. Ácaro.

1 INTRODUÇÃO

A *Curcuma longa* é uma planta medicinal amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais e foi introduzida no Brasil durante o período colonial. Essa planta é popularmente conhecida como cúrcuma ou açafrão-da-terra e pertence à família Zingiberaceae (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE CIÊNCIA, 2020).

Devido à presença de compostos bioativos que conferem características sensoriais e funcionais únicas, essa planta é utilizada na culinária e na indústria alimentícia como corante natural, conservante e condimento (BEZERRA *et al.*, 2013; OLIVEIRA; GHERARDI; ALMEIDA, 2024). Além disso, suas propriedades medicinais têm sido valorizadas ao longo dos séculos, sendo reconhecida pela medicina tradicional asiática e pela crescente aplicação em terapias farmacológicas modernas (ALMEIDA *et al.*, 2022; MARMITT *et al.*, 2016).

Os rizomas da cúrcuma concentram compostos químicos como os curcuminoides (curcumina, demetoxicurcumina e bisdemetoxicurcumina) e os óleos essenciais (turmerona, zingiberona e borneol) (CARNEIRO; MACEDO, 2020). Esses componentes são responsáveis por atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas, antitumorais e neuroprotetoras, demonstrando eficácia em várias condições fisiopatológicas e ampliando seu potencial de aplicação na saúde humana e animal (MORETES; GERON, 2019).

De maneira especial, sua composição bioativa também tem despertado interesse na agricultura e na pecuária, onde o uso de produtos naturais tem se mostrado uma alternativa sustentável frente aos desafios enfrentados pelos métodos convencionais de controle de pragas (CHAABAN *et al.*, 2019a, b; DAMALAS, 2011; PEREIRA; CAMPOS JÚNIOR; COCCO, 2016).

Os ácaros são ectoparasitas pertencentes à ordem Acari, representam um problema significativo em diversos setores, causando prejuízos econômicos e comprometendo a saúde pública e animal (BARROS *et al.*, 2024; TORRES *et al.*, 2023). Na pecuária, os carrapatos como *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* reduzem a produtividade animal ao afetar os animais parasitados causando inflamações e grandes desconfortos, e quadros de anemia crônica e morte. Esse cenário reduz drasticamente a produção de leite, carne e lã, além de atuarem como vetores de doenças graves, como a babesiose e a anaplasmose (SINGH *et al.*, 2022).

Na agricultura, ácaros como *Tetranychus cinnabarinus* são responsáveis por danos extensos nas culturas de: feijão, algodão e tomate. Esses ácaros possuem exacerbadas taxas de reprodução e resistência a condições ambientais adversas (LEGWAILA; OBOPILE; TIROESELE, 2023).

Os métodos convencionais de controle desses parasitas baseiam-se no uso intensivo de acaricidas sintéticos que, embora eficazes, apresentam limitações importantes, como o

desenvolvimento de resistência por parte dos parasitas e os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde humana (OBAID *et al.*, 2022). Resíduos químicos em produtos de origem animal e a contaminação do solo e da água são problemas frequentemente associados ao uso inadequado desses produtos químicos (PENAGOS-TABARES *et al.*, 2023).

Diante dos desafios da crescente demanda por alternativas mais seguras e ecologicamente sustentáveis para o controle de ectoparasitos (VERMA *et al.*, 2023), as pesquisas por práticas de manejo ecológico de produtos naturais, têm ganhado destaque e nesse contexto, a *C. longa* emerge como uma candidata promissora, pois apresenta uma ampla gama de atividades associadas a seus diversos componentes bioativos.

Portanto, o presente estudo avaliou, por meio de uma revisão sistemática da literatura, as potencialidades da *C. longa* e de seus subprodutos no uso para um manejo sustentável de ectoparasitas, com foco específico no controle de ácaros.

2 METODOLOGIA

2.1 REGISTRO DO PROTOCOLO

O registro do protocolo foi realizado no repositório OSF (*Open Science Framework*) e os detalhes do protocolo podem ser acessados em <http://OSF.IO/QG25Z> (MOHER *et al.*, 2015).

2.2 BASE DE DADOS E PERGUNTA NORTEADORA

A revisão sistemática foi realizada em quatro bases de dados para a busca de artigos: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *PubMed*, *Web of Science* e *ScienceDirect* para responder à pergunta norteadora: “A *Curcuma longa* possui atividade acaricida?”

A busca foi definida com a estratégia **PICO** - *Problem-Intervention-Comparison-Outcomes* com os seguintes elementos: o acrônimo **P** refere-se ao controle dos ácaros, **I** ao tratamento com extrato de *Curcuma longa* ou curcumina, **C** a comparação com grupos não tratados ou tratados com produtos comerciais, **O** a eficiência na inibição ou morte dos ácaros (COCHRANE LIBRARY, 2000-2024).

O sistema PICO auxilia na busca por artigos de referência, com a definição de estratégias de revisão, formulação de perguntas e caracterização de diferentes estudos para atingir um equilíbrio entre resultados desejáveis e indesejáveis, mostrando com transparência os motivos por trás de cada escolha (ROEVER *et al.*, 2021).

A busca foi realizada com os seguintes descritores *MeSH Terms* (*Medical Subject Headings*): (“*Curcuma longa*” OR *turmeric* OR *curcumin*) AND (*acaricide* OR *acaricidal*) AND (tick OR *mite* OR *acari*)) nas bases de dados escolhidas sem a limitação de data (KOLLER *et al.*, 2014).

2.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE E DE EXCLUSÃO

Os critérios de elegibilidade para a revisão sistemática sobre a atividade acaricida da *C. longa* foram:

- Estudos publicados na forma de artigos que avaliam o efeito da *C. longa* contra ácaros ;
- Pesquisas que exploram os mecanismos de ação dos constituintes fitoquímicos da *C. longa* contra ácaros;
- Estudos que comparam a eficácia da *C. longa* com outros agentes acaricidas comerciais ou conhecidos.

Os critérios de exclusão para esta revisão sistemática foram definidos como: monografias, dissertações ou teses não publicadas, revisões literárias, resumos de conferências, relatos de casos clínicos, série de casos e estudos que não abordam a *C. longa* como agente principal.

2.4 SELEÇÃO DE ESTUDOS E EXTRAÇÃO DE DADOS

Os levantamentos feitos em cada base foram exportados na forma de arquivos .ris ou .csv para a plataforma de Revisão Sistemática *Rayyan* do *Qatar Computing Research Institute* (QCRI). A seleção e exclusão de duplicatas e leitura dos trabalhos foi realizada aos pares independentemente. Os títulos e resumos foram analisados para a seleção de artigos potencialmente elegíveis e exclusão daqueles que não atendiam às especificações (OUZZANI *et al.*, 2016).

Após a triagem inicial, foi realizada a leitura completa dos artigos e avaliação se estavam conforme os critérios de inclusão para a construção de um fluxograma seguindo a recomendação PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) que consiste em quatro etapas: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão, que permitem a demonstração do processo de escolha dos estudos (GALVÃO; PANSANI; HARRAD, 2015).

Após a seleção e leitura dos artigos, foi realizada uma avaliação dos dados provenientes de diferentes estudos que investigam a atividade acaricida da *C. longa*. As formas de preparação (extrato etanólico e óleo essencial) foram incluídas nessa análise, bem como os tipos de ácaros avaliados nos estudos.

As principais características avaliadas nos artigos foram dispostas em tabela com os dados sobre o país de origem do estudo, o tipo de bioensaio, a concentração e o preparo da *C. longa*, a espécie e o estágio dos ácaros, a atividade realizada em cada artigo e a eficácia observada. Dessa forma, foram incluídos na pesquisa os itens que atenderam ao menos um dos seguintes critérios: (1) efeito repelente, (2) toxicidade, (3) oviposição, (4) mecanismo de ação e (5) testes *in vivo*.

2.5 AVALIAÇÃO DOS TERMOS MAIS EMPREGADOS NOS TRABALHOS AVALIADOS

Os títulos, resumos e palavras-chave dos artigos selecionados foram analisados pela ferramenta: *Word Art* disponível no site <<https://wordart.com/>> por meio da ferramenta “Nuvem de palavras” para verificar a co-ocorrência dos termos de forma visual com a exibição dos termos mais frequentes no conjunto dos textos avaliados.

2.6 AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS NOS ESTUDOS INDIVIDUAIS

Duas (ois) pesquisadoras (es) independentes avaliaram o risco de viés em cada estudo. Os itens de avaliação foram adaptados de revisões sistemáticas anteriores. Os dez itens seguintes foram considerados em todas as publicações revisadas:

- Item 1: Presença de grupo controle
- Item 2: Descrição do cálculo do tamanho da amostra
- Item 3: Extração do material vegetal utilizando métodos padrão
- Item 4: Descrição dos compostos bioativos no material vegetal
- Item 5: Identificação da espécie de ácaro ou carrapato estudada
- Item 6: Especificação do estágio de desenvolvimento da espécie estudada
- Item 7: Detalhamento da metodologia ou tipo de estudo empregado
- Item 8: Validação da significância dos resultados com testes estatísticos
- Item 9: Comparação com produtos comerciais ou uso de controles de viabilidade e de técnica
- Item 10: Cegamento de observadores

Publicações que relataram menos de quatro desses itens foram classificadas como tendo alto risco de viés, enquanto aquelas que relataram entre quatro e seis foram consideradas com médio risco de viés e acima de seis itens foram classificadas como baixo risco. Discrepâncias foram resolvidas por meio de discussão entre os pesquisadores (ZHANG *et al.*, 2023).

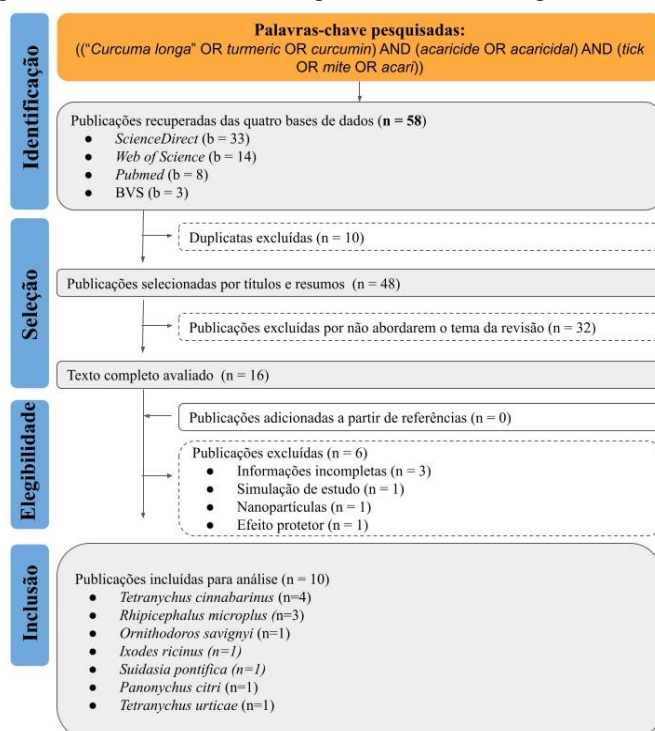
3 RESULTADOS

Foram identificadas 58 publicações nas bases de dados consultadas, com maior frequência de artigos provenientes da *ScienceDirect* 33 (56,9%), seguidos pela *Web of Science* com 14 (24,1%), *PubMed* com 8 (13,8%) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) com 3 (5,2%). Após a remoção de 10 duplicadas, 48 estudos passaram para a fase seguinte de triagem inicial com análise dos títulos e dos resumos.

Segundo os critérios de elegibilidade, foram excluídos 32 artigos que não abordavam o tema da revisão. Dessa forma, 16 artigos foram selecionados para a leitura completa. Na etapa seguinte, 3 estudos foram excluídos por não fornecerem informações completas, incluindo os que tratavam de efeito protetor, simulações de estudos e nanopartículas co-carregadas.

Com isso, 10 artigos foram selecionados para compor a revisão sistemática que incluem 4 (33,3%) com *Tetranychus cinnabarinus* (ácaro-vermelho), 3 (25%) estudos com *Rhipicephalus microplus* (carrapato-de-boi), 1 (8,3%) com *Ornithodoros savignyi* (tampan de areia), 1 (8,3%) com *Ixodes ricinus* (carrapato-mamona), 1 (8,3%) com os ácaros *Suidasia pontifica* Oudemans (ácaro), 1 (8,3%) com *Panonychus citri* (ácaro-purpúreo) e 1 (8,3%) com *Tetranychus urticae* (ácaro rajado), sendo que dois autores relataram a utilização de mais de uma espécie, conforme o fluxograma na Figura 1 e na Tabela 1.

Figura 1. Triagem, elegibilidade e inclusão de artigos conforme o diagrama de fluxo PRISMA (adaptado)



Fonte: autores, 2025

Tabela 1. Resumo das principais características dos artigos avaliados

n.º	Autores, ANO	País	Tipo de estudo	Preparação da <i>C. longa</i>	Espécie	Estágio	Atividade	Eficácia
1	GOODE; ELLSE & WALL, 2018	Inglaterra	Imersão do papel filtro (<i>in vitro</i>) Borrifação direta nos animais em locais anatômicos determinados (<i>in vivo</i>)	Óleo essencial adquirido comercialmente extraído da raiz da <i>C. longa</i> por destilação a vapor, as diluições foram realizadas em etanol na concentração de 5%	Carrapatos <i>Ixodes ricinus</i>	Adultos e ninfas	Mortalidade e repelência (<i>in vivo</i>)	O óleo de cúrcuma apresentou eficácia com a taxa de repelência de 93,03%
2	ABDEL-SHAFY <i>et al.</i> , 2020	Arábia Saudita	Imersão direta das ninfas na solução com extrato etanólico (<i>in vitro</i>). Administração oral do extrato etanólico em coelhos (<i>in vivo</i>)	Rizomas secos de <i>C. longa</i> . O pó seco foi tratado com etanol e diluído em concentrações de 10 a 0,625 mg mL ⁻¹	Carrapatos <i>Ornithodoros savignyi</i>	Ninfas	Mortalidade	O extrato apresentou um forte efeito acaricida ao longo do tempo com CL ₅₀ e CL ₉₅ de 1,31 e 15,07 mg mL ⁻¹ no primeiro dia e de 0,81 e 6,97 mg mL ⁻¹ no 15º dia.
3	DE SOUZA CHAGAS <i>et al.</i> , 2016	Brasil	Imersão de fêmeas ingurgitadas e teste de pacote larval modificado	Os óleos do rizoma de <i>C. longa</i> foi obtido por hidrodestilação, e as concentrações de 25 a 0,39 mg mL ⁻¹ foram testadas	Carrapatos <i>Rhipicephalus microplus</i>	Fêmeas adultas e larvas	Mortalidade	Os óleos da família Zingiberaceae, que inclui a <i>C. longa</i> , mostraram-se eficazes, alcançando 100% de letalidade na concentração de 25 mg/mL.
4	ULLAH <i>et al.</i> , 2015	Paquistão	Teste de imersão larval modificado	Material vegetal extraído do rizoma da <i>C. longa</i> e o extrato aquoso bruto e metanólico, foi preparado em solução de 0,2% de triton X-100 e a partir nas concentrações de 50 a 3,125 mg mL ⁻¹ .	Carrapatos <i>Rhipicephalus microplus</i>	Larvas	Mortalidade	A <i>C. longa</i> foi observada em diferentes concentrações e tempos de exposição, embora tenha apresentado atividade acaricida, a combinação da <i>C. longa</i> com outras plantas, como <i>Citrullus colocynthis</i> e <i>Peganum harmala</i> , resultou em uma eficácia maior.

5	NAZIM <i>et al.</i> , 2021	Índia	Teste de imersão larval	Extratos de <i>C. longa</i> foram preparados a partir do rizoma, utilizando diferentes solventes, como acetona, clorofórmio e etanol,	Carrapatos <i>Rhipicephalus microplus</i>	Larvas	Mortalidade	A mortalidade de 100% das larvas foi alcançada a 10% de concentração (extratos de acetona e clorofórmio), extrato etanólico alcançou 100% de mortalidade a partir de 7,5% de concentração. O extrato etanólico apresentou a maior atividade acaricida, com valores de LC ₅₀ , LC ₉₀ , LC ₉₅ e LC ₉₉ .
6	PUMNUA N & INSUNG, 2011	Tailândia	Toxicidade de contato	Óleo essencial do rizoma da <i>C. longa</i> extraído por destilação a vapor, um tubo de vidro foi tratado internamente com 20 µL de óleo essencial na concentração de 1,0% em etanol a 95%, e em seguida foram estudadas outras concentrações.	Ácaros <i>Suidasia pontifica</i>	Estágio não especificado	Mortalidade	Os óleos essenciais de algumas plantas podem ser mais eficazes na redução da população de ácaros em produtos armazenados do que o óleo essencial de cúrcuma, além de outros como capim-mirtilo e videira-de-bétele.
7	CHENG <i>et al.</i> , 2020	China	Pulverização da solução de óleo de cúrcuma nas folhas de feijão-caupi	Uso do rizoma da <i>C. longa</i> extraídos por hidrodestilação e para o preparo da formulação em microemulsão, o óleo de foi	Ácaros <i>Tetranychus cinnabarinus</i>	Fêmeas adultas	Mortalidade, repelência, inibição da oviposição e	A microemulsão de óleo de <i>C. longa</i> demonstrou uma eficácia superior em comparação ao óleo puro.
				combinado com Tween 80 como surfactante e Isopropanol como co-surfactante, na proporção de 2:1.			comportamento	
8	LIU <i>et al.</i> , 2016	China	Pulverização da solução de curcumina nas folhas frescas de feijão-caupi.	Curcumina dissolvida em água destilada com 0,25% de Tween 80, 3% de acetona, até uma concentração de 2,64 mg mL ⁻¹ .	Ácaros <i>Tetranychus cinnabarinus</i> e <i>Tetranychus urticae</i>	Fêmeas adultas	Alterações transcricionais	Houve expressão diferencial em genes que estão associados a alvos de inseticidas/acaricidas, bem como em genes que participam dos processos de desintoxicação e metabolismo dos ácaros.

9	ZHOU <i>et al.</i> , 2021	China	Método de imersão	Curcumina foi diluída em dimetilsulfóxido (DMSO) nas concentrações de 40 a 1,25 $\mu\text{mol L}^{-1}$	Ácaros <i>Tetranychus cinnabarinus</i>	Fêmeas adultas	Mortalidade, sinalização Calmodulina e ativação de enzimas	A exposição à curcumina resultou em um aumento na expressão de TcCaM. A utilização do medicamento anti-CaM TFP e a aplicação de RNAi contra o gene CaM diminuiram a sensibilidade de <i>T. cinnabarinus</i> à curcumina.
10	LUO <i>et al.</i> , 2013	China	Método de imersão em lâmina	Compostos derivados da bisdemetoxicurcumina (BDMC), foram dissolvidas em água com 2% de acetona, 0,8% de Tween 80 e 1% de laurocapram	Ácaros <i>Tetranychus cinnabarinus</i> e <i>Panonychus citri</i>	Fêmeas adultas	Mortalidade comparativa compostos derivados BDMC e pyridaben	Os derivados da BDMC apresentaram atividade acaricida significativamente maior do que o composto original, sendo o composto 4 {(E)-2-vinyl}phenol com maior atividade acaricida.

Fonte: autores, 2025

Os artigos selecionados foram publicados entre 2011 e 2021 e os países dos autores foram China, Inglaterra, Brasil, Arábia Saudita, Paquistão, Índia e Tailândia. Dentre eles, 5 (50 %) estudaram espécies de carrapatos e 5 (50 %) outros ácaros. Quanto ao estágio de desenvolvimento, os pesquisadores utilizaram carrapatos adultos, ninfas e larvas, sendo que dois estudos avaliaram mais de um estágio com metodologias diferentes e um dos artigos não especificou o estágio de desenvolvimento dos indivíduos.

As metodologias descritas foram imersão, teste de imersão larval, pulverização, toxicidade de contato e borrifação. Três estudos utilizaram dois métodos diferentes durante a pesquisa. A curcumina utilizada foi extraída do rizoma da *C. longa* em 7 (70 %) dos estudos, mas nos outros 3 (30 %) não houve a especificação do local de extração. O óleo essencial da

C. longa foi a preparação mais utilizada 4 (40 %), dentre esses um estudo utilizou também o sistema de microemulsão. Os estudos que utilizaram extrato, a curcumina foi diluída em etanol, água, metanol, acetona, clorofórmio e dimetilsulfóxido.

A atividade dos óleos essenciais analisados nas espécies de carrapatos resultou em repelência de 93,03 % *in vivo* e letalidade de 100 % *in vitro* (GOODE; ELLSE & WALL, 2018; DE SOUZA CHAGAS *et al.*, 2016).

Os extratos de curcumina demonstraram ser mais eficazes quando diluídos em etanol e apresentaram forte efeito carrapaticida. Contudo, nos extratos aquoso e metanólico, foi constatado que embora possuíssem atividade carrapaticida, sua eficácia aumentou significativamente quando

A qualidade dos trabalhos foi avaliada por meio da análise do risco de viés baseado em itens que abrangeram as metodologias utilizadas nos estudos selecionados. A Tabela 2 mostra o risco de viés nos estudos sobre atividade da *C. longa* contra ácaros .

Metade dos estudos apresentou um baixo risco e o restante teve um risco médio, indicando que há a necessidade de melhoria dos estudos em relação à atividade acaricida da curcumina. Todos os estudos descreveram a presença de grupo controle, de identificação da espécie de ácaro ou carrapato estudada e da validação da significância dos resultados utilizando testes estatísticos e apenas um estudo não especifica o estágio de desenvolvimento da espécie estudada e não detalha a metodologia ou tipo de estudo empregado. Essas informações garantem a repetibilidade e reprodutibilidade dos estudos, apesar de nenhum relatar o cálculo amostral e três deles não especificarem a extração do material vegetal utilizando métodos padrão, por adquirirem os compostos de forma comercial.

Um ponto comum de melhoria a todos é a falta de cegamento, um viés importante em estudos *in vitro* e *in vivo*, mas que poderia trazer um resultado de *p* menos significativo (ZHANG *et al.*, 2023).

Tabela 2. Risco de viés nos estudos da atividade acaricida da *C. longa*.

n.º	Estudo Autores, ANO	Item avaliado										Score	Risco de viés
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	GOODE; ELLSE & WALL, 2018	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	7	baixo
2	ABDEL-SHAIFY <i>et al.</i> , 2020	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	7	baixo
3	DE SOUZA CHAGAS <i>et al.</i> , 2016	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	7	baixo
4	ULLAH <i>et al.</i> , 2015	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6	médio
5	NAZIM <i>et al.</i> , 2021	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	baixo
6	PUMNUAN & INSUNG, 2011	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	4	médio
7	CHENG <i>et al.</i> , 2020	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6	médio
8	LIU <i>et al.</i> , 2016	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	5	médio
9	ZHOU <i>et al.</i> , 2021	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6	médio
10	LUO <i>et al.</i> , 2013	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	7	baixo

Legenda: ● : Item contemplado no estudo; ● : Item não contemplado no estudo ; Item 1- presença de grupo controle; Item 2- descrição do cálculo do tamanho da amostra; Item 3- extração do material vegetal utilizando métodos

padrão; Item 4- identificação dos compostos bioativos no material vegetal; Item 5- identificação da espécie de ácaro ou carrapato estudada; Item 6- especificação do estágio de desenvolvimento da espécie estudada; Item 7- detalhamento da metodologia ou tipo de estudo empregado; Item 8- validação da significância dos resultados com testes estatísticos; Item 9-comparação com produtos comerciais ou uso de controles de viabilidade e de técnica; Item 10- cegamento de observadores

Fonte: autores, 2025

4 DISCUSSÃO

4.1 EFEITO REPELENTE

O estudo de pulverização realizado com *Tetranychus cinnabarinus* utilizou uma microemulsão de óleo de cúrcuma, na qual foram empregados o surfactante *Tween 80* e o co-surfactante isopropanol, ambos selecionados com base no diagrama de fases ternárias comparadas com diferentes concentrações sub letais do óleo de cúrcuma (LC₁₀, LC₂₀ e LC₃₀) após exposições de 3, 6, 12, 24 e 48 horas. Os resultados indicaram que a eficácia do óleo de cúrcuma foi maior entre 3 e 6 horas, alcançando o pico em 12 horas. Contudo, após esse período, a eficácia começou a diminuir, enquanto a formulação se destacou a partir de 24 horas de exposição (CHENG *et al.*, 2020).

O combate de *Ixodes ricinus* realizado por meio da imersão utilizando óleo essencial revelou-se promissor, pois as secreções sebáceas extraídas de pelos caninos mostraram ser fortes atrativos, evidenciado pelo deslocamento dos carrapatos em direção à ponta do papel filtro. Quando o material foi tratado com óleo de cúrcuma, nenhum carrapato alcançou a extremidade. Após a secagem do papel, a análise foi repetida e os resultados permaneceram os mesmos, com alguns ácaros chegando à ponta apenas após 4 horas, para confirmação realizaram o arraste com cobertores em um campo que utilizaram cúrcuma, DEET (N,N-Diethyl-meta-toluamide) e óleo de laranja testados a 2,5 %. Os grupos tratados tiveram menor taxa de fixação com DEET com 89,42 % e com o óleo 93,03 % (GOODE; ELLSE & WALL, 2018).

A cúrcuma demonstrou atividade contra os ectoparasitos em ambos os estudos, entretanto o óleo apresentou desvantagem em relação à formulação de microemulsão que possibilitou uma melhor estabilidade e eficácia, no combate de *T. cinnabarinus*. Em contraste, contra *Ixodes ricinus* o óleo essencial obteve resultados mais favoráveis. A diferença pode ser atribuída a características biológicas e comportamentais das espécies, ao método de extração do óleo, além da otimização da microemulsão, que manteve os resultados consistentes ao longo do tempo, sugerindo que uma formulação aprimorada pode ser crucial para a eficácia no controle.

4.2 TOXICIDADE

Três estudos foram realizados com carrapatos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Nazim *et al.* (2021) realizaram o Teste de Imersão Larval (LIT) no extrato de *C. longa* com 1% de etanol e

triton X-100 nas concentrações de 10,0 a 0,625 %, os tubos foram agitados com 0,5 mL garantindo a imersão por 10 minutos, em seguida foi levado para o papel filtro em temperatura controlada por 24 horas para analisar a mortalidade.

A análise do extrato por HPLC identificou picos de bisdemetoxicurcumina, demetoxicurcumina e curcumina, sendo que os dois últimos apresentaram rendimentos superiores nos extratos de acetona e clorofórmio. Para esses solventes, uma concentração de 10 % resultou em 100 % de mortalidade das larvas de carrapato. Em contraste, o extrato etanólico mostrou-se eficaz a partir de 7,5 %, alcançando resultados significativos, especialmente em comparação ao grupo controle negativo, que teve uma mortalidade de apenas 1%. Em comparação, a deltametrina alcançou 100 % de mortalidade. Dessa forma, o extrato etanólico apresentou a maior atividade acaricida, com os seguintes valores de concentração letal: CL₅₀ (2,43 %), CL₉₀ (9,12 %), CL₉₅ (13,26 %) e CL₉₉ (26,77 %). Essa eficácia pode ser atribuída ao maior rendimento de curcumina, que interfere na regulação da proteína quinase C e do cálcio por meio do aumento da reatividade. É importante ressaltar que, apesar de o extrato etanólico ter um valor de CL₅₀ superior, seus valores de CL₉₀, CL₉₅ e CL₉₉ foram inferiores aos observados para os extratos de acetona e clorofórmio. Isso indica uma eficiência comparativa em concentrações mais baixas.

O extrato de *C. longa* nas concentrações de 10 a 2,5 mg mL⁻¹ resultou em taxas de mortalidade entre 73,30 % e 96,70 % após uma semana de exposição do carrapato mole *O. savignyi*. Na avaliação, os valores de CL₅₀ (1,31, 1,07 e 0,81 mg mL⁻¹) e CL₉₅ (15,07, 8,56 e 0,81 mg mL⁻¹) no 1º, 7º e 15º dia diminuiram indicando toxicidade do extrato. Além disso, o tratamento com cúrcuma causou alterações morfológicas nas larvas, como mudanças de cor na cutícula e nas pernas. Entre os compostos identificados, os mais abundantes foram curcumeno e tumerona que podem ser os principais responsáveis pela atividade acaricida (ABDEL-SHAFY *et al.*, 2020).

Em outro estudo, fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* foram imersas em 5 mL dos óleos de diversos vegetais incluindo a *C. longa* nas diluições de 25 a 0,39 mg mL⁻¹ durante 5 minutos para observar o impacto no Índice de Eficiência Reprodutiva (IRE). Em seguida as fêmeas foram secas e colocadas em placas de Petri para oviposição, sendo pesadas e colocadas em seringas seladas na incubadora. O IRE e a eficácia do produto extraído (EPE) foram avaliados após o seu desenvolvimento. No bioensaio LPT, larvas de 14 a 21 dias foram colocadas em papel filtro impregnado com óleo, seladas e incubadas, com leitura dos resultados após 24 horas (DE SOUZA CHAGAS *et al.*, 2016).

Nos testes realizados, foi observada uma menor eficiência reprodutiva (IRE) do óleo de *C. longa*, resultando em valor da letalidade CL_{50} de $10,24 \text{ mg mL}^{-1}$. A concentração de 25 mg mL^{-1} não apresentou atividade no LPT.

A mortalidade no teste de pacote larval foi eficaz na concentração de 25 mg mL^{-1} para as plantas das famílias Zingiberaceae e Verbenaceae, exceto para *Lippia sidoides*. Além disso, a *C. longa* apresentou resultados particularmente notáveis na concentração de $6,25 \text{ mg mL}^{-1}$. Essa eficácia foi observada tanto para carrapatos quanto para as larvas, com valores de CL_{50} de $0,54 \text{ mg mL}^{-1}$ e CL_{90} de $1,79 \text{ mg mL}^{-1}$. Esses efeitos podem estar relacionados à presença de sesquiterpenos e ar-turmerona (DE SOUZA CHAGAS *et al.*, 2016).

O teste realizado por Ullah *et al.* (2015) verificaram a ação na mesma espécie de carrapato com a técnica de imersão de larvas modificadas (método da seringa). Os ovos foram incubados em uma seringa, onde os extratos foram extraídos em uma solução de triton X-100. A seringa foi tratada com essa solução por 30 segundos, permitindo a remoção dos extratos e ficando apenas com as larvas. As avaliações foram feitas após 24 horas e 6 dias. Os autores verificaram que o efeito acaricida dos extratos aumentou conforme a concentração (50 mg mL^{-1}), em comparação com os grupos controle, que apresentaram baixa mortalidade. O estudo não avaliou a eficácia da *C. longa* isoladamente, mas sim a combinação de *C. longa*, *Citrullus colocynthis* e *Peganum harmala*, que demonstrou 100 % de mortalidade e maior atividade no sexto dia.

Luo *et al.* (2013) avaliaram a eficácia de 16 compostos derivados da bisdemetoxicurcumina (BDMC) que foram modificados com a inclusão de grupos isoxazol e pirazol. Os compostos foram dissolvidos em água, acetona a 2 %, Tween 80 a 0,8 % e laurocapram a 1 % e avaliados contra os ácaros *T. cinnabarinus* e *P. citri* após 48 e 72 horas de exposição. Os resultados indicaram que a atividade acaricida aumentou com o tempo de exposição, que alguns derivados apresentaram atividade superior ou comparável ao BDMC e que o composto número 4 (4-((E)2[5-((E)-4-hydroxytyryl)-1-methyl-1Hpyrazol-3-yl]vinyl}pheno) foi tão eficaz quanto o composto original e o pesticida piridaben a 95 % utilizado como controle.

Em outro estudo, a toxicidade por contato de 28 óleos essenciais foi investigada contra o ácaro *S. pontifica*. Para isso, foi utilizado um tubo de vidro para confinamento tratado com $20 \mu\text{L}$ de cada óleo essencial a 1% em etanol a 95% para a triagem. Aqueles que apresentaram alta mortalidade foram então avaliados em várias concentrações (0, 0,05, 0,1, 0,5, 1,0 e 1,5 %) aplicadas nas paredes internas do tubo e deixadas secar ao ar livre. Após a introdução dos ácaros, a mortalidade foi observada após 24 horas de incubação. Inicialmente, os óleos essenciais de cravo (*Syzygium aromaticum*), canela (*Cinnamomum bejolghota*), capim-mirtilo (*Acorus calamus*), videira-de-bétele

(*Piper betle*) e cúrcuma (*C. longa*) induziram 70 % de mortalidade. A avaliação da DL₅₀ foi de 38,09 µg cm⁻², no entanto, o óleo de canela apresentou a melhor avaliação, com DL₅₀ de 24,05 µg cm⁻² (PUMNUAN; INSUNG, 2011).

Esses resultados demonstraram o efeito acaricida do extrato de *C. longa* e seus compostos ativos. Portanto, sua utilização pode ser uma estratégia promissora no controle, não apenas pela mortalidade, mas também pela possibilidade de afetar a reprodução e desenvolvimento dos parasitas, contribuindo para um manejo integrado e sustentável.

4.3 OVIPOSIÇÃO

Cheng *et al.* (2020) avaliaram a inibição da oviposição de *T. cinnabarinus* por meio da pulverização com *C. longa*. Não foram observadas alterações significativas nas taxas de inibição entre 3 e 12 horas, no entanto, à medida que o tempo de exposição aumentou, as taxas de inibição mostraram um crescimento, com a formulação (óleo de curcuma, *Tween* 80 e isopropanol) se revelando mais promissora que o óleo de cúrcuma, apresentando 52,61 % de inibição em comparação a 44,83 % do óleo. Após 48 horas, os valores de inibição continuaram a subir, mantendo a formulação como a mais eficaz.

4.4 MECANISMO DE AÇÃO

Zhou *et al.* (2021) investigaram como a curcumina afeta o gene de calmodulina (TcCaM) em *Tetranychus cinnabarinus* e os níveis intracelulares de cálcio ([Ca²⁺]) nas células Sf9 de *Spodoptera frugiperda* nas concentrações de 2,6 µmol L⁻¹ (CL₃₀), 8,2 µmol L⁻¹ (CL₅₀) e 53 µmol L⁻¹ (CL₈₀), com exposição de 48 horas. Os níveis de cálcio aumentaram significativamente nas células expostas à curcumina, mas foram reduzidos quando as células foram pré-tratadas com trifluoperazina (TFP), uma substância que inibe a calmodulina.

No método de imersão para avaliar a toxicidade nas concentrações CL₁₀ (0,21 mg L⁻¹), CL₃₀ (1,23 mg L⁻¹) e CL₅₀ (2,64 mg L⁻¹) com 0,1% de *Tween* 80 e 3 % de acetona. As células foram expostas por 48 horas e analisadas usando RT-PCR e qRT-PCR, mostrando que tcCam teve um aumento na expressão de 7,30 vezes em relação ao CL₅₀, 5,4 vezes ao CL₃₀ e 2,91 vezes ao CL₁₀. Os níveis de transcrição nos estágios de desenvolvimento do ácaro mostraram que a expressão relativa aumentou em larvas, ninfas e adultos, com valores de 2,48, 2,90 e 3,09 vezes superiores em relação aos ovos, que tiveram os níveis mais baixos. Além disso, constatou-se que a calmodulina ativou a fosfodiesterase (PDE), apresentando resultados significativos após 48 horas de tratamento com

curcumina em concentrações letais. O tratamento com TFP resultou na diminuição da atividade da PDE, bloqueando a ação da calmodulina e reduzindo a eficácia da curcumina (ZHOU *et al.*, 2021).

Ao silenciar o gene TcCam nos ácaros se obteve uma redução de 62 % no silenciamento, diminuição de 45 % na atividade da fosfodiesterase (PDE) e maior resistência à toxicidade da curcumina. A medição de cálcio nas células tratadas revelou níveis elevados de TcCaM e PDE em comparação com células que expressavam GFP, indicando a importância do TcCaM no processo. A toxicidade da curcumina foi mais intensa em relação ao TcCaM, com um valor de CL₅₀ associado (Zhou *et al.*, 2021).

Na análise de RNA realizada por Liu *et al.* (2016) foi utilizado o mapeamento do *Tetranychus urticae*, pois o seu sequenciamento está disponível na base de dados e apresenta similaridade genética com *Tetranychus cinnabarinus*. Foram identificados 111 genes diferencialmente expressos após 24 horas e 96 após 48 horas, com a maioria dos genes *down* regulado após 24 horas, indicando um efeito inibitório mais forte da curcumina nesse período, porém após 48 horas mais genes estavam ativados indicando uma resposta de defesa ao efeito da cúrcuma. A análise de enriquecimento por meio do *Gene Ontology* (GO) revelou que muitos genes afetados estavam associados a processos biológicos, principalmente processos celulares. A análise de vias KEGG (*Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes*) identificou rotas bioquímicas focadas no processamento de proteínas no retículo endoplasmático, além da sinalização MAPK (*Mitogen-Activated Protein Kinase*), doença de Huntington e adesão focal, além do sistema de sinalização de fosfatidilinositol em 48 horas.

A curcumina afetou genes do ácaro *Tetranychus cinnabarinus* relacionados à desintoxicação e ao metabolismo de inseticidas, incluindo os genes que codificam a proteína transportadora ABC, importante na resistência a pesticidas. O gene ABC foi inibido pela curcumina e isso reduz a capacidade do ácaro de eliminar toxinas, promovendo o acúmulo de pesticidas nas células e acelerando sua morte, a curcumina influencia genes de transdução de sinal, como proteína Ser/Thr quinase, ácido gama-aminobutírico e calmodulina, inicialmente ativados, mas com atividade reduzida após 48 horas, indicando uma resposta adaptativa. Genes como guanilato quinase e Ras GTPase, que também são alvos de inseticidas, reforçam o potencial da curcumina como uma alternativa natural e segura para controle de ecoparasitos (LIU *et al.*, 2016).

A validação dos dados de RNA-Seq por qRT-PCR confirmou a super-expressão dos genes fosfolipase A2 e do receptor neuromedina-K, causando a liberação de ácido araquidônico e radicais livres, desregulando o cálcio celular e levando à morte celular. Além da ativação de genes de transdução de sinal, que promove a abertura de canais de cálcio, resultando em alta excitabilidade neuronal e contrações contínuas nos ácaros, até sua exaustão e morte (LIU *et al.*, 2016).

Ambos os estudos revelam a ação da curcumina sobre o sistema de sinalização de cálcio no ácaro, com a calmodulina no centro desse processo. O estudo de Zhou *et al.* (2021) proporcionou uma compreensão mais detalhada da função específica de CaM, demonstrando que a curcumina atua como um agonista direto de CaM, ativando-a e aumentando os níveis de cálcio nas células do ácaro. Já o estudo de Liu *et al.* (2016) expande essa visão ao mostrar que a curcumina afeta outros componentes do sistema de cálcio e informa que o complexo de cálcio e CaM atua em enzimas alterando conformações regulando a apoptose a contração muscular, o movimento intracelular, o crescimento nervoso e a resposta imune, além disso, ela aumenta a ativação da fosfolipase causando aumento de cálcio e ativação excessiva da CaM, desencadeando a morte.

Com isso, o estudo traz informações relevantes para o desenvolvimento de novos acaricidas que atuem não apenas na calmodulina, mas também em outras proteínas da via de cálcio, potencializando os efeitos acaricidas e minimizando a resistência do ácaro.

4.5 TESTES IN VIVO

A atividade do óleo de cúrcuma foi avaliada como repelente de *Ixodes ricinus* e os autores constataram que houve uma redução significativa na presença de carrapatos em cães tratados nas patas e barriga com uma concentração de 2,5%, com apenas dois cães apresentando carrapatos. Vale ressaltar que, é importante considerar a adesão dos donos ao tratamento, uma vez que a eficácia do produto é afetada pelo comprometimento dos donos e a taxa de resposta foi de apenas 61%, o que indicou possíveis problemas durante o estudo (GOODE; ELLSE; WALL, 2018).

O estudo de Abdel-Shafy *et al.* (2020) apresenta os efeitos do extrato etanólico em coelhos para o tratamento do *O. savignyi*, que se mostrou seguro após a análise dos rins, pois não foram detectadas anormalidades. No entanto, o fígado apresentou dilatação e congestão das veias, embora o estudo indique que isso não configura lesão grave. Os eritrócitos, leucócitos e outros constituintes sanguíneos estavam dentro dos limites normais em ambos os grupos.

Portanto, a *C. longa* não apresentou efeitos adversos significativos. Contudo, os danos nos rins foram considerados não relevantes nas concentrações estudadas, portanto é necessário manter atenção a possíveis efeitos colaterais.

5 CONCLUSÃO

A análise dos estudos sobre a eficácia da *Curcuma longa* no controle de ácaros evidencia que extratos e óleos derivados da planta possuem propriedades repelentes e tóxicas e demonstraram resultados significativos em termos de mortalidade e inibição da oviposição em diversas espécies. Os

trabalhos destacam a versatilidade da cúrcuma, que pode ser preparada em diferentes formulações e concentrações, além de influenciar a expressão gênica relacionada à resistência a pesticidas e à regulação de mecanismos biológicos, como o metabolismo do cálcio. No entanto, apesar dos resultados promissores obtidos *in vitro*, é necessário aprofundar as investigações, considerando outras espécies, métodos e preparações, para validar a eficácia e segurança do uso *in vivo*. Desta forma, para sua aplicação prática na agricultura e pecuária, são necessárias pesquisas adicionais para otimizar formulações, padronizar concentrações, avaliar efeitos a longo prazo e explorar sinergia com outros compostos. Em síntese, a cúrcuma surge como uma solução complementar promissora, especialmente frente à resistência aos pesticidas sintéticos e aos impactos ambientais e econômicos associados ao seu uso. Estudos futuros devem detalhar os mecanismos de ação e validar sua eficácia em condições reais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Plataforma Institucional de Pesquisa e Inovação em Bioinsumos.

À UEG pela bolsa destinada para a segunda autora.

Agradecemos a parceria e incentivos da CEBIO e FAPEG em financiamentos de pesquisas.

REFERÊNCIAS

ABDEL-SHAFY, Sobhy; ALANAZI, Abdullah D.; GABR, Hanan S.M.; ALLAM, Ahmad M.; ABOU-ZEINA, Hala A.A.; MASOUD, Ragab A.; SOLIMAN, Doaa E.; ALSHAHRANI, Mohammad Yahya. Efficacy and safety of ethanolic *Curcuma longa* extract as a treatment for sand tampan ticks in a rabbit model. *Veterinary World*, vol. 13, nº 4, p. 812–820, 1 abr. 2020. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.812-820>.

ALMEIDA, Pablo Henrique Freitas de; LIMA, Nanda Ingrid Mendes; ALMEIDA, Andressa Souza de; ROMÃO, Maria Regina de Souza; MAGALHÃES, Méllory Nétaly de Oliveira; COSTA, Jesus Édén Bezerra da; BOTERO, Beatriz Fonseca; RODRIGUES JUNIOR, Omero Martins. A ação anti-inflamatória da *Curcuma longa* L. como medicamento fitoterápico: uma revisão bibliográfica. *Research, Society and Development*, vol. 11, nº 14, p. e600111436644, 5 nov. 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36644>.

BARROS, Jacqueline Cavalcante; GARCIA, Marcos Valério; CALVANO, Maria Paula Cavuto Abrão; ANDREOTTI, Renato. Impacto econômico do carrapato-do-boi na pecuária em transformação no Brasil. *Revista Contemporânea*, vol. 4, nº 1, p. 3266–3287, 29 jan. 2024. <https://doi.org/10.56083/rcv4n1-184>.

BEZERRA, Priscilla Quênia Muniz; MATOS, Márcia Filgueiras Rebelo de; DRUZIAN, Janice Izabel; NUNES, Itaciara Larroza. Estudo prospectivo da *Curcuma longa* L. com ênfase na aplicação como corante de alimentos. *Cadernos de Prospecção*, vol. 6, p. 366–378, 2013. <https://doi.org/10.9771/S.CPROSP.2013.006.0041>.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE CIÊNCIA, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. *Plantas Medicinais de Interesse ao SUS*. Brasília: [s. n.], 2020. Disponível em: <http://editora.saude.gov.br>.

CARNEIRO, Josiane Aparecida; MACEDO, Darla Silvério. Cúrcuma: princípios ativos e seus benefícios para a saúde. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, vol. 14, p. 632–640, 2020. Disponível em: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1336>. Acessado em: 2 fev. 2025.

CHAABAN, Amanda; GOMES, Erik Nunes; RICHARDI, Vinicius Sobrinho; MARTINS, Carlos Eduardo Nogueira; BRUM, Juliana Sperotto; NAVARRO-SILVA, Mário Antônio; DESCHAMPS, Cícero; MOLENTO, Marcelo Beltrão. Data of insecticide effects of natural compounds against third instar larvae of *Cochliomyia macellaria*. *Data in Brief*, vol. 25, 1 ago. 2019a. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104181>.

CHAABAN, Amanda; GOMES, Erik Nunes; RICHARDI, Vinicius Sobrinho; MARTINS, Carlos Eduardo Nogueira; BRUM, Juliana Sperotto; NAVARRO-SILVA, Mário Antônio; DESCHAMPS, Cícero; MOLENTO, Marcelo Beltrão. Essential oil from *Curcuma longa* leaves: Can an overlooked by-product from turmeric industry be effective for myiasis control? *Industrial Crops and Products*, vol. 132, p. 352–364, 1 jun. 2019b. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.02.030>.

CHENG, Zuo Hui; FAN, Fang Fang; ZHAO, Jin Zhong; LI, Rui; LI, Sheng Cai; ZHANG, En Jia; LIU, Yu Kun; WANG, Jue Ying; ZHU, Xiang Run; TIAN, Yong Ming. Optimization of the microemulsion formulation of curcuma oil and evaluation of its acaricidal efficacy against

Tetranychus cinnabarinus (Boisduval) (Acari: Tetranychidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, vol. 23, nº 4, p. 1014–1022, 1 dez. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2020.08.003>.

COCHRANE LIBRARY. Cochrane Library, 2024. *O que é PICO?* Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/about-pico>. Acesso em: 30, set. 2024

DAMALAS, Christos A. Potential uses of turmeric (*Curcuma longa*) products as alternative means of pest management in crop production. *Plant Omics Journal - POJ*, vol. 4, nº 3, p. 136–141, 2011. Disponível em: https://www.pomics.com/damalas_4_3_2011_136_141.pdf. Acessado em: 2 fev. 2025.

DE SOUZA CHAGAS, Ana Carolina; OLIVEIRA, Márcia Cristina de Sena; GIGLIOTI, Rodrigo; SANTANA, Raul Costa Mascarenhas; BIZZO, Humberto Ribeiro; GAMA, Paola Ervatti; CHAVES, Francisco Celio Maia. Efficacy of 11 Brazilian essential oils on lethality of the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Ticks and Tick-borne Diseases*. v. 7, n. 3, p. 427–432, 2016. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2016.01.001.

GALVÃO Taís Freire; PANSANI Taís de Souza Andrade; HARRAD David. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta Análises: a recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2015;24(2): p. 335-42. DOI: 10.5123/S1679-49742015000200017.

GOODE, Penelope; ELLSE, Lauren; WALL, Richard. Preventing tick attachment to dogs using essential oils. *Ticks and Tick-borne Diseases*, vol. 9, nº 4, p. 921–926, 1 maio 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.03.029>.

KOLLER, Sílvia H.; COUTO, Maria Clara P. de Paula.; VON HOHENDORFF, Jean. *Manual de produção científica*. Porto Alegre, RS: Penso Editora, 2014.

LEGWAILA, Mitch M; OBOPILE, Motshwari; TIROESELE, Bamphitlhi. Economic Injury level and yield loss assessment for carmine spider mite (*Tetranychus cinnabarinus* Boisduval) on tomato *Solanum lycopersicum* under greenhouse conditions. *African Journal of Agricultural Research*, vol. 19, nº 4, p. 428–436, abr. 2023. DOI 10.5897/AJAR2022.16137. Disponível em: <http://www.academicjournals.org/AJAR>.

LIU, Xuejiao; WU, Dousheng; ZHANG, Yongqiang; ZHOU, Hong; LAI, Ting; DING, Wei. RNA-Seq Analysis Reveals Candidate Targets for Curcumin against *Tetranychus cinnabarinus*. *BioMed Research International*, vol. 2016, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/2796260>.

LUO, Jinxiang; DING, Wei; ZHANG, Yongqiang; YANG, Zhenguo; LI, Yang; DING, Lijuan. Semisynthesis and acaricidal activities of isoxazole and pyrazole derivatives of a natural product bisdemethoxycurcumin. *Journal of Pesticide Science*, vol. 38, nº 4, p. 214–219, 2013. <https://doi.org/10.1584/jpestics.D13-027>.

MARMITT, Diorge Jônatas; REMPEL, Claudete; GOETTERT, Márcia Inês; SILVA, Amanda do Couto e. Análise da produção científica do *Curcuma longa* L. (açafraão) em três bases de dados após a criação da RENISUS. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, vol. 7, nº 1, p. 71–77, mar. 2016. <https://doi.org/10.5123/s2176-62232016000100009>.

MOHER, David; SHAMSEER, Larissa; CLARKE, Mike; GHERSI, Davina; LIBERATI, Alessandro; PETTICREW, Mark; SHEKELLE, Paul; STEWART, Lesley A; PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, v. 4, p. 1-9, 2015. DOI: doi.org/10.1186/2046-4053-4-1

MORETES, Débora Nogueira; GERON, Vera Lúcia Matias Gomes. Os benefícios medicinais da *Curcuma longa* L. (açafão da terra). *Revista Científica FAEMA*, vol. 10, nº 1, p. 106–114, 26 jul. 2019. <https://doi.org/10.31072/rcf.v10iedesp.767>.

NAZIM, Kaifa; GODARA, Rajesh; KATOCH, Rajesh; YADAV, Anish; SOFI Omer Mohi UDin; KUMAR, Amit; KATOCH, Meenu; VERMA, Pawan Kumar; SINGH, Nirbhay Kumar. In vitro assessment of turmeric (*Curcuma longa*; Family: *Zingiberaceae*) extracts against *Rhipicephalus microplus* (Acari: *Ixodidae*) ticks. *International Journal of Acarology*, v. 47, n. 5, p. 456-460, 2021. DOI: 10.1080/01647954.2021.1928750.

OBAID, Muhammad Kashif; ISLAM, Nabila; ALOUFFI, Abdulaziz; KHAN, Alam Zeb; VAZ, Itabajara da Silva; TANAKA, Tetsuya; ALI, Abid. Acaricides Resistance in Ticks: Selection, Diagnosis, Mechanisms, and Mitigation. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, vol. 12, 6 jul. 2022. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.941831>.

OLIVEIRA, Samara Cristina Carneiro de; GHERARDI, Sandra Regina Marcolino; ALMEIDA, Jhenyfer Caroliny de. Corantes alimentícios e seus efeitos à saúde. *Revista Biodiversidade*, vol. 23, p. 112–118, 2024. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/18439>. Acessado em: 2 fev. 2025.

OUZZANI, Mourad; HAMMADY, Hossam; FEDOROWICZ, Zbys; ELMAGARMID, Ahmed. Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic reviews*, v. 5, p. 1-10, 2016.

PENAGOS-TABARES, Felipe; SULYOK, Michael; FAAS, Johannes; KRISKA, Rudolf; KHIAOSA-ARD, Ratchaneewan; ZEBELI, Qendrim. Residues of pesticides and veterinary drugs in diets of dairy cattle from conventional and organic farms in Austria. *Environmental Pollution*, vol. 316, 1 jan. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120626>.

PEREIRA, Loreany Gomes; CAMPOS JÚNIOR, Edimar Olegário de; COCCO, Denise Dias Alves. A influência do açafão (*Curcuma longa* L.) no controle biológico da dengue. *Gestão Tecnologia e Ciência-GETEC*, 2016. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/1143>. Acessado em: 2 fev. 2025.

PUMNUAN, J.; INSUNG, A. Effectiveness of essential oils of medicinal plants against stored product mite, *Suidasia pontifica* Oudemans. In: *IV International Conference Postharvest Unlimited 2011*. 2011. p. 79-85. DOI: 10.17660/ActaHortic.2012.945.9.

ROEVER, Leonardo; GOMES-NETO, Mansueto; DURÃES, André Rodrigues; REIS; Paulo Eduardo Ocke; POLLO-FLORES, Priscila; SILVA, Rose Mary Lisboa da; RESENDE, Elmiro Santos. Compreendendo o GRADE: PICO e qualidade dos estudos. *Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica*, v. 19, n. 1, p. 54-61, 2021.

SINGH, Kaushlendra; KUMAR, Sachin; SHARMA, Anil Kumar; JACOB, S. S.; RAMVERMA, Med; SINGH, Nirbhay Kumar; SHAKYA, Mukesh; SANKAR, M.; GHOSH, Srikanta. Economic impact of predominant ticks and tick-borne diseases on Indian dairy production systems. *Experimental Parasitology*, vol. 243, 1 dez. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2022.108408>.

TORRES, Eduardo; ÁLVAREZ-ACOSTA, Carlos; DEL PINO, Modesto; WONG, María Eva; BOYERO, Juan Ramón; HERNÁNDEZ-SUÁREZ, Estrella; VELA, José Miguel. Economic Impact of the *Persea* Mite in Spanish Avocado Crops. *Agronomy*, vol. 13, nº 3, 1 mar. 2023. <https://doi.org/10.3390/agronomy13030668>.

ULLAH, Shafiq; KHAN, Muhammad Nisar; SAJID, Muhammad Sohail; IQBAL, Zafar; MUHAMMAD, Ghulam. Comparative Efficacies of *Curcuma longa*, *Citrullus colocynthis* and *Peganum harmala* against *Rhipicephalus microplus* through Modified Larval Immersion Test. *International Journal of Agriculture & Biology*, vol. 17, p. 216220, 2015. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20153090711>. Acessado em: 2 fev. 2025.

VERMA, Neelendra Singh; KULDEEP, Dinesh Kumar; CHOUHAN, Monika; PRAJAPATI, Rajkumar; SINGH, Satish Kumar. A Review on Eco-Friendly Pesticides and Their Rising Importance in Sustainable Plant Protection Practices. *International Journal of Plant & Soil Science*, vol. 35, nº 22, p. 200–214, 18 nov. 2023. <https://doi.org/10.9734/ijpss/2023/v35i224126>.

ZHANG, Olivia Lili; NIU, John Yun; YU, Ollie Yiru; MEI, May Lei; JAKUBOVICS, Nicholas Stephen; CHU, Chun Hung. Peptide designs for use in caries management: a systematic review. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 24, n. 4, p. 4247, 2023.

ZHOU, Hong; GUO, Fuyou; LUO, Jinxiang; ZHANG, Yongqiang; LIU, Jinlin; ZHANG, Yanchun; ZHENG, Xinyu; WAN, Fenglin; DING, Wei. Functional analysis of an upregulated calmodulin gene related to the acaricidal activity of curcumin against *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval). *Pest Management Science*, vol. 77, nº 2, p. 719–730, 1 fev. 2021. <https://doi.org/10.1002/ps.6066>.