AVALIAÇÃO DO EXTRATO AQUOSO DE FOLHAS DE *Citrus sinensis* (SAPINDALES: RUTACEAE) SOBRE *Tetranychus abacae* (TROMBIDIFORMES: TETRANYCHIDAE)

Rerysson Pires de Oliveira[1], Márcia Breda dos Santos[1], Mateus Guimarães Ferrares[1], Zalika Gabrielle Ferreira Lourenço[1], Patrícia Soares Furno Fontes[1], Ronilda Lana Aguiar[1], Selma Garcia Holtz[1], Anderson Mathias Holtz[1].

[11]Instituto Federal do Espírito Santo/Campus Itapina, Rodovia BR 259 - KM 70 - Trecho Colatina X Baixo Guandu, Distrito de Itapina, Zona Rural, 29717-000-ES, Brasil, reryssonpires@gmail.com, marciabreda3@gmail.com, mateusguimaraesferrares@gmail.com, zalikagabrielle@gmail.com, patrícia.fontes@ifes.edu.br, ronilda.aguiar@ifes.edu.br, selma.holtz@ifes.edu.br, anderson.holtz@ifes.edu.br.

Resumo

O ácaro-da-bananeira *Tetranychus abacae* Baker & Pritchard causa danos foliares em bananeiras, com elevada capacidade reprodutiva e difícil controle. A laranja Bahia (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) é cultivada no Brasil, e suas folhas podem ser fonte de compostos com potencial no manejo de pragas. Objetivou-se avaliar o efeito acaricida do extrato aquoso de folhas de laranja Bahia sobre *T. abacae*. O experimento foi conduzido no Ifes-Itapina. Folhas secas (70°C) foram trituradas e diluídas em água com Tween®, nas concentrações 0, 1, 2,5 e 5%. Fêmeas adultas foram colocadas em discos foliares de bananeira em placas de Petri (4 tratamentos; 10 repetições) e receberam 1 mL da solução via aerógrafo. A mortalidade em 72 horas foi corrigida pela fórmula de Abbott e submetida à ANOVA e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Observaram-se mortalidades de 32%, 48% e 85% nas concentrações de 1%, 2,5% e 5%, sendo 5% superior às demais. A toxicidade pode estar associada a metabólitos secundários, como compostos fenólicos. Conclui-se que o extrato de folhas de *C. sinensis* tem potencial acaricida para o manejo de *T. abacae*.

Palavras-chave: Controle alternativo. Ácaro. Manejo sustentável.

Área do Conhecimento: Agronomia

Introdução

A bananicultura, representada pelo gênero *Musa* spp. (Musaceae), figura entre os principais produtos do comércio internacional de frutas frescas, com movimentação financeira estimada em cerca de US$ 5 bilhões anuais (Silva & Cordeiro 2000). O Brasil se destaca como um dos países que mais produzem bananas para comercialização, sendo essa a segunda em termos de valor de produção.

O ácaro *Tetranychus abacae* Baker & Printchard, descrita em folhas de banana coletadas em Costa Rica, Honduras e Venezuela (Baker & Printchard 1962). No Brasil a espécie foi encontrada noas estados de Santa Catarina, São Paulo e Pernambuco (Flechtmann 1996).

O manejo do T. abacae no Brasil é feito com o uso de químicos sintéticos (Agrofit 2026). O uso contínuo desses produtos pode ocasionar uma série de problemas para o meio ambiente, como danos à saúde e ao solo que a cultura está implantada (ADESANYA *et al.,* 2021; Santamaria *et al*., 2020). Com isso a busca de formas alternativas de controle vem ganhando notoriedade.

A laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) está entre as frutas mais cultivadas no Brasil, com cerca de 800 mil hectares destinados à citricultura no país, sendo a produção nacional de laranja e limão estimada em 18,5 milhões de toneladas (CNA, 2016). Esse volume expressivo de produção, consequentemente, gera uma grande quantidade de resíduos ao longo da cadeia produtiva, os quais são ricos em fibras, óleos essenciais e outros compostos bioativos, mas geralmente destinados à alimentação animal ou simplesmente descartados (SARAIVA et al., 2018). Entre esses resíduos,

encontram-se as folhas, que representam um material com potencial de valorização ainda pouco explorado para práticas agrícolas sustentáveis.

Desta forma este trabalho tem como objetivo analisar o efeito acaricida do extrato aquoso de *C. sinensis* sobre *T. abacae*.

Metodologia

O estudo foi realizado no Laboratório de Entomologia Acarologia Agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo- Campus Itapina (IFES-Campus Itapina).

Obtenção dos Extratos e Criação de *R. indica* em laboratório

Os ácaros utilizados para o experimento, foi criado em arenas com discos da folha de banana limpas com solução de água destilada e dicloroisocianurato de sódio na proporção de 1:10 durante 5 minutos após o processo de limpeza, foram montadas placas de Petri com algodão umedecido para manter umidade e a qualidade do disco. As placas com os ácaros utilizados, forma mantidas em câmaras de temperatura e umidade controlada (25±1ºC, UR de 70±10% e fotófase de 12h) para aumento da população. Essas placas são trocadas à medida que se note oxidação na folha ou o aumento de indivíduos.

As folhas de laranja, foi coletada em propriedades próximas ao Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina. Após a obtenção das folhas, a mesma foi submetida a secagem em estufa de ar forçado com temperatura de 70° C e triturada com auxílio do moinho de facas, para obtenção de um pó fino que será utilizada para preparo da solução aquosa.

Teste de aplicação direta

As concentrações usadas foram de 1%, 2,5% e 5%, para obtenção das mesmas, o pó foi pesado e colocado em Erlenmeyer (100mL) contendo água destilada e 1 mL de espalhante adesivo Tween® 80 (0,05% v/v), para a obtenção das soluções. Cada Erlenmeyer foi mantida sob agitador magnético durante 30 minutos, para homogeneização das soluções.

Após a homogeneização, cada solução foi filtrada com algodão em um funil. Foram montados 4 tratamentos, sendo um deles o tratamento controle (água destilada e tween), com 10 repetições por concentração e 10 fêmeas adultas de *T. abacae* por repetição.

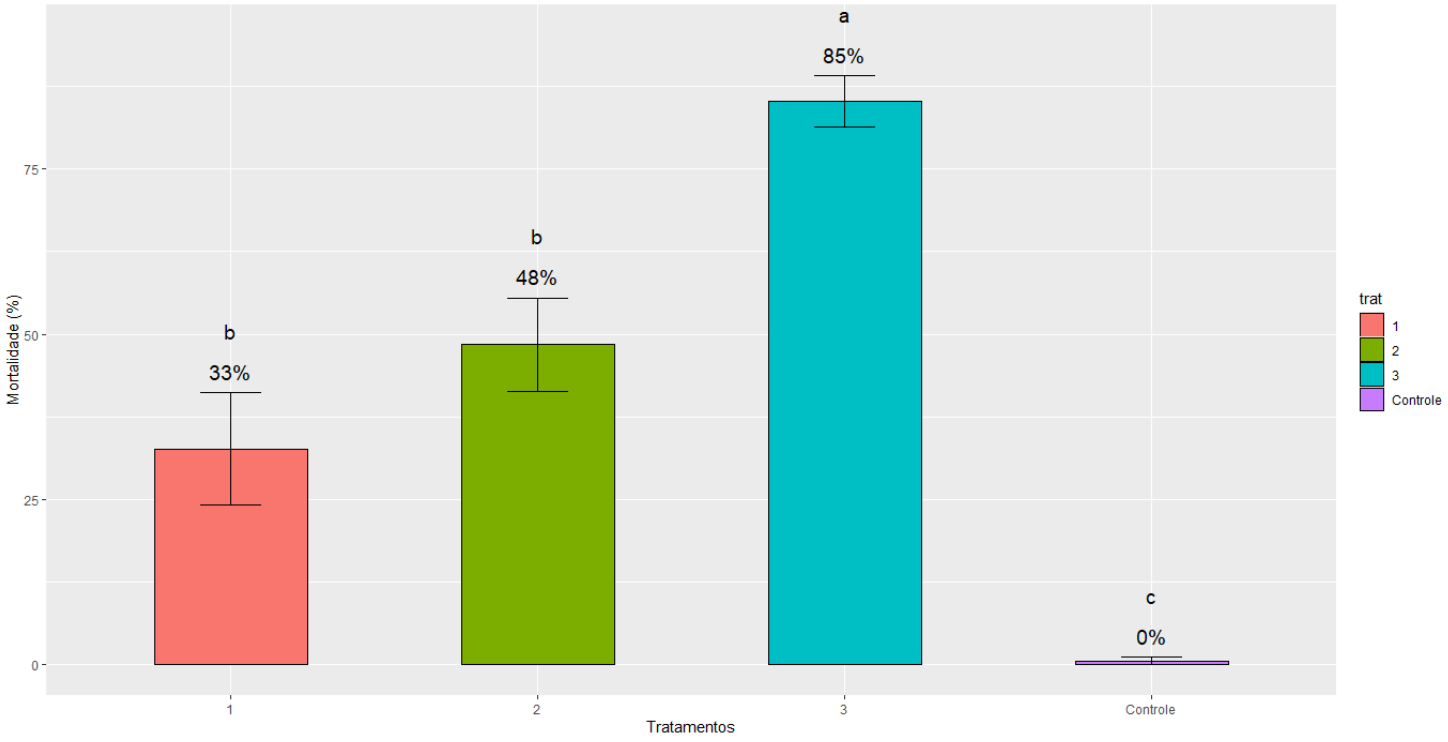
Cada unidade experimental, foi composta por uma placa de Petri coberta com algodão umedecido, e contendo discos de folha de bananeira. A aplicação foi realizada com o auxílio de um aerógrafo modelo BC 51, conectando a um compressor calibrado com pressão constante de 1.3 psi e 1mL da solução em cada unidade. As placas foram mantidas em B.O.D.s, com temperatura de 25 ± 1ºC, umidade relativa 70 ± 10% e fotófase de 12h. O efeito acaricida foi avaliado 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas após a pulverização.

Resultados

Os resultados demonstraram um eficiente efeito acaricida no extrato aquoso de folhas de laranja Bahia (Figura 1).

Utilizando um modelo derivado de análises estatísticas, a Figura 1 apresenta os resultados do teste de toxicidade, evidenciando um aumento na mortalidade de *T. abacae* com o aumento das concentrações do extrato aquoso de folhas de laranja Bahia. Diferenças significativas nas taxas de mortalidade foram observadas a partir da concentração de 1%, visto que todas se diferenciam do tratamento controle (0%). A concentração de maior destaque em mortalidade foi a de 5%, visto que houve uma mortalidade superior a 80% dos indivíduos. Possivelmente maiores concentrações do extrato atinjam um nível maior de mortalidade devido a mortalidade seguir um modelo linear.

Figura 1- Comparação de média de mortalidade de *T.abacae* em diferentes concentrações.



Fonte: Autores

Discussão

O extrato aquoso de folhas de *C. sinensis* causou mortalidade crescente em *T. abacae* conforme aumentou a concentração (32%, 48% e 85% em 1%, 2,5% e 5%). Todas as concentrações diferiram do controle, e a de 5% superou as demais. Esse comportamento dose-dependente indica que o efeito vem do extrato, e não do solvente ou do espalhante, e que os compostos ativos são extraídos em meio aquoso, que é um método simples e barato de preparar.

A toxicidade observada provavelmente está ligada aos metabólitos secundários das folhas. Esses compostos protegem a planta contra agressores externos por sua ação antibiótica, antifúngica e antiviral (Holtz *et al.*, 2020), e a defesa química das plantas também atua sobre ácaros do gênero *Tetranychus* (Santamaria *et al.*, 2020). Os resíduos da laranja são fonte de taninos e compostos fenólicos (Pereira, 2017), o que sugere que as folhas contenham esses compostos. Entre os fenólicos, o ácido clorogênico e os flavonoides atuam na defesa vegetal e, em concentrações altas ou quando oxidados a quinonas, funcionam como barreira contra patógenos (Nicholson & Hammerschmidt, 1992; Pascholati & Leite, 1994). Como o extrato não foi caracterizado quimicamente, essa relação é uma hipótese a ser testada.

O resultado também é relevante para o manejo. Hoje o controle de *T. abacae* no Brasil depende de produtos sintéticos (Agrofit, 2026), e o uso contínuo deles traz impactos ambientais e favorece a seleção de populações resistentes em ácaros do gênero *Tetranychus* (Adesanya *et al.*, 2021). Nesse cenário, um extrato de baixo custo, feito de um material abundante na região, pode funcionar como alternativa ou complemento. O Brasil tem grande produção de laranja e gera muitos resíduos ao longo da cadeia (CNA, 2016; Saraiva *et al.*, 2018), e as folhas ainda são pouco aproveitadas.

Como o ensaio foi feito em laboratório, com aplicação direta e avaliação em 72 horas, os resultados ainda não se estendem às condições de campo.

Conclusão

O extrato aquoso de folhas de *C. sinensis* tem efeito acaricida sobre *T. abacae* em laboratório, com mortalidade dependente da concentração e máxima de 85% a 5%, valor superior às demais concentrações. O resultado indica que o extrato tem potencial como ferramenta alternativa no manejo do ácaro. Ainda são necessários estudos para identificar os compostos responsáveis, determinar a concentração letal, avaliar a seletividade a organismos não-alvo e validar a eficácia em casa de vegetação e campo.

Referências

ADESANYA, Adekunle W.; LAVINE, Mark D.; MOURAL, Timothy W.; LAVINE, Laura C.; ZHU, Fang; WALSH, Douglas B. **Mechanisms and management of acaricide resistance for Tetranychus urticae in agroecosystems.** Journal of Pest Science, [*s. l.*], v. 94, 2021. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10340-021-01342-x. Acesso em: 20 ago. 2026.

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: Acesso em: 22 de Ago. 2026.

BAKER, E. W.; PRITCHARD, A. E. Arañas rojas de América Central (Acarina: Tetranychidae). Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, v. 23, p. 309-340, 1962.

CNA - CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Com mais da metade da produção mundial de suco de laranja, frutas cítricas no Brasil potencializam o PIB nacional. Brasília: CNA, 2016. Disponível em: https://cnabrasil.org.br/noticias/com-mais-da-metade-da-producao-mundial-de-suco-de-laranja-frutas-citricas-no-brasil-potencializam-o-pib-nacional. Acesso em: 8 set. 2026.

FLECHTMANN, C. H. W. Ácaros de importância agrícola. São Paulo: Nobel, 1985. 189 p.
HOLTZ, A. M.; ASSIS, C. H. B.; PIFFER, A. B. M.; CARVALHO, J. R.; AGUIAR, R. L.; PRATISSOLI, D. Toxicity of Moringa oleifera Lam. seed extracts at different stages of maturation on Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, [s. l.], v. 3, ed. 9. Disponível em: https://www.phytojournal.com. Acesso em: 17 ago. 2026.

NICHOLSON, R.L.; HAMMERSCHMIDT, R. Phenolic compounds and their role in disease resistence. Annual Review of Phytopathology, Palo Alto, v.30, p.369-389, 1992. Acesso em: 20 ago. 2026.

PASCHOLATI, S.F.; LEITE, B. Mecanismos bioquímicos de resistência às doenças. Revisão Anual de patologia de Plantas, Passo Fundo, v.2, p.1-51, 1994. Acesso em: 20 ago. 2026.

PEREIRA, Milene Stefani. Resíduos de laranja como fonte de enzimas e compostos bioativos. 2017. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Botucatu, 2017. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/150285. Acesso em: 8 set. 2026.

SANTAMARIA, M. E.; ARNAIZ, A.; ROSA-DIAZ, I.; GONZÁLEZ-MELENDI, P.; ROMERO-HERNANDEZ, G.; OJEDAD-MARTINEZ, D. A; GARCIA, A.; CONTRERAS, E.; MARTINEZ, M.; DIAZ, I. **Plant Defenses Against *Tetranychus urticae*: Mind the Gaps.** MDPI, [*s. l.*], v. 9, ed. 4. Disponível em: https://www.mdpi.com/2223-7747/9/4/464. Acesso em: 19 ago. 2026.

SARAIVA, B. R.; VITAL, A. C. P.; ANJO, F. A.; CESARO, E. de; MATUMOTO-PINTRO, P. T. Valorização de resíduos agroindustriais: fontes de nutrientes e compostos bioativos para a alimentação humana. Pubsaúde, v. 1, a007, 2018. DOI: https://dx.doi.org/10.31533/pubsaude1.a007.

SILVA, J. R.; CORDEIRO, Z. J. M. Fitossanidade na exportação de banana. In: CORDEIRO, Z. J. M. (ed.). Banana fitossanidade. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2000. p. 9-14.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa no Espírito Santo (Fapes), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) pelo apoio e concessão de bolsas de pesquisa e ao Laboratório de Entomologia e Acarologia (LEAA) pelo suporte para o desenvolvimento da pesquisa.