

POTENCIAL ACARICIDA DO EXTRATO AQUOSO DE *Manihot esculenta* SOBRE *Raoiella indica*

Gabriela Breda dos Santos¹, Vanessa Racaneli Sian¹, Bruno Silva Bruni¹, Ana Beatriz Mamede Piffer², Marcos Delboni Scárdua¹, Patrícia Soares Furno Fontes¹, Anderson Mathias Holtz¹,

¹Laboratório de Entomologia e Acarologia, Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina, 29717-000, Distrito de Itapina - Colatina-ES, Brasil. E-mail: gbs.agro21@gmail.com, racanelisianvanessa@gmail.com, brunosilvabruni03@gmail.com, marcosdelboniscadua@gmail.com, patricia.fontes@ifes.edu.br, anderson.holtz@ifes.edu.br.

²Universidade Federal do Espírito Santo – Campus Alegre, 29500-000, Alegre-ES, Brasil. ana.piffer123@gmail.com.

Resumo

Raoiella indica Hirst, 1924 (Prostigmata: Tenuipalpidae), é extremamente invasora causando danos severos nas culturas de coco e banana. No entanto, há poucos métodos oficiais de controle, levando ao uso indiscriminado de produtos químicos sintéticos. O objetivo deste estudo através de um controle alternativo, foi avaliar o efeito acaricida do extrato aquoso proveniente de folhas de mandioca (*Manihot esculenta*) sobre *R. indica*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia e Acarologia Agrícola do Ifes - Campus Itapina, aplicando-se extrato aquoso da casca de abiu em diferentes concentrações (0,0% (controle); 0,25%; 1,20% e 3,50%) sobre adultos de *R. indica*. Foram realizadas 6 repetições por tratamento, com 10 indivíduos por repetição. As avaliações foram conduzidas em 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas pós-pulverização. Todas as concentrações se diferenciaram do tratamento controle. A partir dos testes realizados, conclui-se que o extrato aquoso de folhas de *M. esculenta* apresentou efeito acaricida sobre adultos *R. indica* em ambiente controlado de laboratório.

Palavras-chave: Ácaro vermelho das palmeiras. Controle alternativo. Folhas de mandioca.

Área do Conhecimento: Engenharia agrônoma - Agronomia.

Introdução

O ácaro vermelho das palmeiras, *Raoiella indica* Hirst, 1924 (Acari: Tenuipalpidae), é uma espécie nativa da Índia, que se alastrou em 46 países, sendo relatada em várias plantas de importância agrícola nas famílias Arecaceae e Musaceae, em especial nas culturas de coco (*Cocos nucifera*) e bananeira (*Musa spp*) (Taylor 2022). Após a introdução de *R. indica*, e sua alta capacidade de infestação, levantamentos de espécies conduzidos no Brasil mostraram uma redução na abundância dos predadores naturais, isso devido ao fato da competição e capacidade dessa espécie se dissipar (Gondim *et al.*, 2012; Barros *et al.*, 2020 Apud Calvet *et al.*, 2024).

Em 2009, foi identificada pela primeira vez no Brasil, tendo relato em 2018 no Espírito Santo, nos municípios da Grande Vitória (Marsaro *et al.*, 2018; Apud Holtz *et al.*, 2024). Devido sua presença ser relativamente nova, atualmente o uso de produtos químicos sintéticos são os métodos mais utilizados, visto que o único produto biológico registrado para a praga é o Barkmax (Agrofit, 2024). O uso elevado de agrotóxicos usados de maneira errônea apresentam efeitos adversos a curto, médio e longo prazo, aumentando a resistência de pragas e desequilibrando toda a biota (Moraes, Albuquerque e Sayd, 2024). Neste contexto, existem outras alternativas para mudar o cenário atual, como a utilização de extratos botânicos. As plantas possuem propriedades de defesa (metabólitos secundários), que permitem um efeito inseticida (Stashenko, 2009; Apud Ajila *et al.*, 2023) e acaricida. Conforme Carriço *et al.* 2024, a concentração de 3,98% de extrato aquoso de rúcula (*Eruca vesicaria*), aplicado sobre *R. indica*, apresentou mais de 90% de mortalidade, confirmando a atividade proveniente dos metabólitos presente no extrato.

A mandioca (*Manihot esculenta*) (Família: Euphorbiaceae) é um arbusto perene originário da América do Sul que possui fácil adaptação às variações climáticas, sendo o terceiro produto entre os

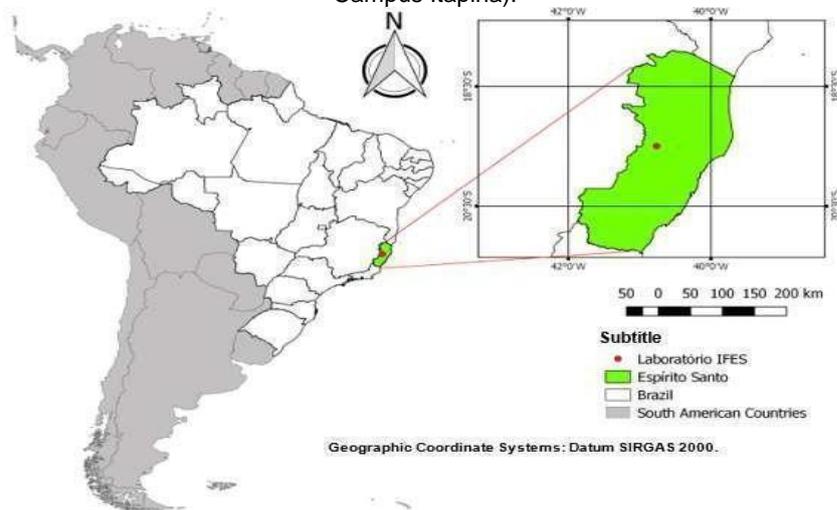
alimentos trópicos (Fao, 2013; Apud Xavier, Lima e Andrade, 2020). Essa planta apresenta vários metabólitos secundários, como os compostos fenólicos, flavonóides e taninos (Simão, 2010).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito acaricida do extrato aquoso de folhas de *Manihot esculenta* como uma alternativa de controle do ácaro vermelho das palmeiras.

Metodologia

O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia e Acarologia Agrícola do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Itapina (IFES - Campus Itapina), localizado no município de Colatina, com as coordenadas geográficas de 19°29'52.7"S 40°45'38.5"W (Figura 1). Os testes foram conduzidos em câmaras climatizadas à temperatura de 25 ± 1°C, umidade relativa 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Figura 1: Mapa geográfico da localização do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina (IFES – Campus Itapina).



Fonte: adaptado de Marchiorri, 2023.

Folículos contaminados com o ácaro vermelho das palmeiras foram colocados em contato com mudas de coco anão (*C. nucifera* L. Var. Nana). A manutenção da criação das mudas envolveu irrigação regular e exposição ao sol, monitorando constantemente suas condições. Quando as mudas não estavam em condições adequadas para sustentar a praga, novas mudas de coco eram introduzidas ao lado das mudas infestadas para que os ácaros migrassem para estas novas plantas, garantindo a continuidade da população de *R. indica* no laboratório.

Para confecção do extrato, foram recolhidas folhas de mandioca localizadas na propriedade do IFES - campus Itapina. Estes resíduos foram higienizados em solução de hipoclorito de sódio à 5% v/v em laboratório. Em seguida, passaram por processo de secagem em estufa de circulação forçada a 40°C até massa constante. Posteriormente, esses materiais foram moídos em moinho de facas do tipo Willey, obtendo-se o pó onde foi armazenado em vidraria do tipo Becker vedado com plástico filme e coberto com papel alumínio para evitar contato com a área externa e degradação do material pela luz.

Para cada concentração testada, foi transferida uma quantidade, em peso, do pó da folha de mandioca para um Erlenmeyer contendo 1 mL de álcool (solubilizante) e 1 mL de espalhante adesivo Tween® 80 (0,05% v/v), completando-se com água destilada o volume de 100 mL, obtendo as diferentes concentrações (0,25%; 1,20% e 3,50%), as quais permaneceram em agitador transversal a 240 rpm por 30 minutos para homogeneização das concentrações. Cada tratamento consistiu de 6 repetições com 10 indivíduos adultos de *R. indica* por repetição. Cada unidade experimental foi composta por uma placa de Petri (10,0 x 1,2cm), com discos de folha de palmeiras com cerca de 4cm de diâmetro, tendo algodão umedecido ao redor deste para manter a turgescência da folha e evitar a fuga dos ácaros. A pulverização foi realizada utilizando um aerógrafo modelo Alfa 2, conectado a um compressor calibrado com pressão constante de 1.3psi e 1mL de solução de cada concentração por repetição. Foi utilizado como tratamento testemunha: água destilada, álcool e o espalhante adesivo

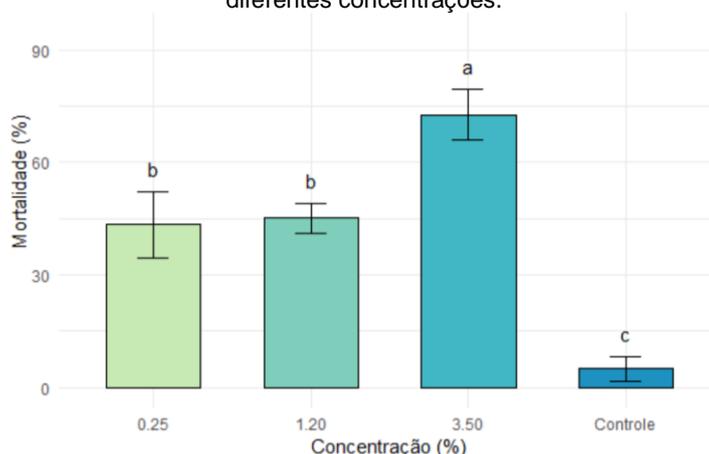
Tween® 80 (0,05% v/v). As unidades experimentais foram mantidas em câmaras climatizadas à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h. O efeito acaricida foi avaliado 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas após a pulverização.

O efeito das concentrações do extrato das folhas de *M. esculenta* sobre *R. indica* prosseguiu-se para um teste post-hoc. Em seguida, foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. O teste foi conduzido utilizando o pacote ExpDes.pt do software RStudio version 4.2.3 (2023).

Resultados

Utilizando um modelo derivado de análises estatísticas, a Figura 2 apresenta os resultados do teste de toxicidade, evidenciando que todos os tratamentos se diferenciam do tratamento controle, e além disso, houve um aumento proporcional na mortalidade de *R. indica* com o aumento das concentrações do extrato das folhas de mandioca. É importante destacar que todas as concentrações testadas apresentaram mortalidade acima de 40% dos indivíduos de *R. indica*, tendo a maior concentração uma mortalidade acima de 70%. Isso sugere que a eficácia do controle aumenta com a elevação das concentrações dos extratos (Figura 2).

Figura 2- Mortalidade de adultos de *Raoiella indica* com extrato aquoso de folhas de *Manihot esculenta* em diferentes concentrações.



Fonte: autores.

Médias seguidas de mesma letra não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Discussão

Os resultados apresentados sugerem que a mortalidade de *R. indica* está relacionada à composição química de *M. esculenta*, principalmente em relação aos metabólitos secundários (Stashenko, 2009; Apud Ajila *et al.*, 2023). Em concordância, Bolsoni *et al.* 2024, conduziu um experimento com extrato aquoso de picão-preto (*Bidens pilosa*) em indivíduos adultos de *R. indica*. O picão preto é rico em metabólitos secundários com ênfase nos compostos fenólicos, a qual uma concentração de 4,19% obteve uma mortalidade de 90%, comprovando seu efeito acaricida. Desta forma, as folhas de mandioca possuem compostos fenólicos, catequina, flavonóides e taninos (Simão, 2010).

A ingestão de compostos fenólicos produz um estresse oxidativo no conteúdo do lúmen do intestino, podendo provocar a formação de lesões; além disso, a catequina apresenta maior toxicidade para os insetos que os taninos (Monteiro *et al.*, 2005; Barbehenn, Maben e Knoester, 2008 Apud Santos *et al.*, 2013). Os flavonóides alteram a atividade enzimática e hormonal, bloqueiam vias bioquímicas, reduzem a assimilação de substâncias essenciais e o armazenamento de nutrientes causando disfunção. Já os taninos podem influenciar negativamente a alimentação dos insetos, afetando o sistema cardiovascular com ações cardioinibitórias e interferir no funcionamento e formação do sistema

reprodutivo além de afetar a troca de tegumentos (Salvador *et al.*, 2010; Marciniak *et al.*, 2010; Chowański *et al.*, 2016 Apud Holtz *et al.*, 2020).

Conclusão

O extrato aquoso de folhas de mandioca (*Manihot esculenta*), apresenta eficiência no controle de adultos do ácaro vermelho das palmeiras em condições de laboratório.

Referências

AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2024.

AJILA, W. V. *et al.* Composición química y revisión de las propiedades acaricidas de los aceites esenciales de *Melinis minutiflora* y *Lantana camara*. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 22, n. 4, p. 488-499, 2023.

BARBEHENN, R. V.; MABEN, R. E.; KNOESTER, J. J. Ligando a oxidação fenólica no lúmen do intestino médio com o estresse oxidativo nos tecidos do intestino médio de uma lagarta que se alimenta de árvores *Malacosoma disstria* (Lepidoptera: Lasiocampidae). **Environmental entomology**, v. 37, n. 5, p. 1113-1118, 2008.

BARROS, M. E.; LIMA, D. B.; MENDES, J. A. *et al.* O estabelecimento de um ácaro praga invasor, *Raoiella indica*, afeta a abundância e diversidade de ácaros em coqueiros. **Syst Appl Acarol**, v. 25, p. 881-894, 2020.

BOLSONI, E. Z. *et al.* Potencial acaricida de *Bidens pilosa* no controle do ácaro vermelho da palmeira. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, v. 8, pág. e9579-e9579, 2024.

CALVET, E. C. *et al.* The association between the exotic species *Raoiella indica* Hirst and the predator *Amblyseius largoensis* (Muma) may cause displacement of the native species *Oligonychus pratensis* (Banks). **Biological Invasions**, v. 26, n. 3, p. 757-767, 2024.

CARRIÇO, E. *et al.* *Eruca Vesicaria* (Arugula) Extract: Possible Acaricidal Effect Against Red Palm Mite. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 18, n. 3, p. e04468-e04468, 2024.

CHOWAŃSKI, S. *et al.* Uma revisão da atividade bioinseticida de alcalóides de Solanaceae. **Toxins**, v. 8, n. 3, p. 60, 2016.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Produzirmos com menos: mandioca, um guia para a intensificação sustentável da produção. 2013.

GONDIM, M. G. C.; CASTRO, T. M. M. G.; MARSARO, A. L. *et al.* O ácaro vermelho da palmeira pode ameaçar a vegetação amazônica? **Sistemática e Biodiversidade**, v. 10, n. 4, p. 527-535, 2012.

HOLTZ, A. M. *et al.* Toxicidade de extratos de sementes de *Moringa oleifera* Lam. em diferentes estágios de maturação em *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 9, n. 3, p. 01-04, 2020.

HOLTZ, F. G. *et al.* Efficiency of mature *Citrus limon* L. bark extract in controlling *Raoiella indica* (HIRST, 1924) (Prostigmata: Tenuipalpidae). **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 18, p. e06045-e06045, 2024.

MARCHIORI, J. J. P. *et al.* Extrato aquoso de pimenta no manejo da cochonilha-de-hibisco-rosada (*Hemiptera: Pseudococcidae*). 2023.

MARCINIAK, P. *et al.* Propriedades cardioprotetoras de glicoalcalóides de batata em besouros. **Boletim de contaminação ambiental e toxicologia**, v. 84, p. 153-156, 2010.

MARSARO J. A. L. *et al.* First report of the Red Palm Mite, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) in Espírito Santo State, Brazil. 2018.

MELO, D. S. *et al.* Effects of cassava leaf flour on lipidic peroxidation, blood lipidic profile and liver weight of rats. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 420-428, 2007.

MONTEIRO, J. M. *et al.* Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química nova**, v. 28, pág. 892-896, 2005.

MONTEIRO, V. B. *et al.* Predation of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) by *Stethorus tridens* Gordon (Coleoptera: Coccinellidae). **Acarologia**, v. 64, n. 1, p. 202-212, 2024.

MORAES, B. F.; ALBUQUERQUE, N. S.; SAYD, R. M. MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA CULTURA DO TOMATE NO DISTRITO FEDERAL (AGRONOMIA). **Repositório Institucional**, v. 3, n. 1, 2024.

SALVADOR, M. C. *et al.* Diferentes concentrações de caseína aumentam o efeito adverso da rutina na biologia de *Anticarsia gemmatilis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae)? **Neotropical Entomology**, v. 39, p. 774-783, 2010.

SANTOS, M. A. I. *et al.* Extrato metanólico de farinha de folhas de mandioca como alternativa ao controle da lagarta-do-cartucho e de formigas cortadeiras. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6Supl1, p. 3501-3512, 2013.

SIMÃO, A. A. **ANTIOXIDANTES, CLOROFILA E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS EM FOLHAS DE MANDIOCA**. Minas Gerais: Universidade Federal de Lavras, 2010.

TAYLOR, B. **Raoiella indica (red palm mite)**. **CABI Compendium**CABI Publishing, , 7 jan. 2022.

XAVIER, A. R.; LIMA, L. A.; ANDRADE, F. A. Saberes tradicionais do cultivo da mandioca (*Manihot esculenta*) e a produção de farinha: estudo em Beberibe, Ceará. **Revista Cocar**, v. 14, n. 28, p. 781-801, 2020.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo a Pesquisas 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.