

11 A 13
DE DEZEMBRO
DE 2024

EVENTO PRESENCIAL
NA UFRPE RECIFE



2º Congresso Internacional de Agroecologia
e Desenvolvimento Territorial (CIADT)
11º Seminário de Agroecologia e
Desenvolvimento Territorial (SEADT)

TEMA

Agroecologia política, sistemas alimentares e transições agroecológicas



Efeito do extrato hidroetanólico de nim (*Azadirachta indica*) em larvas da mosca-das-frutas (*Ceratitis capitata*)

Julio Cezar Vieira Brasil da Fonseca. Graduando em Bacharel em Agroecologia; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Email: jbrufpb@gmail.com
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4419253958733908>.

Giovana Kelly Batista Alexandre. Graduada em Bacharel em Agroecologia; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Email: giobatalexandre@gmail.com.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9315964051329768>.

Mateus Caldeira Figueiredo. Graduando em Bacharel em Agroecologia; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Email: mateusagroecologia@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7432929957492628>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5290-8956>.

Katarine da Silva Santana. Graduada em Licenciatura em Ciências Agrárias; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Email: pretamaeworke2@gmail.com.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3138960820383093>.

Marcos Barros de Medeiros. Doutor em Entomologia; Universidade de São Paulo (USP); Email: marcos.barros@academico.ufpb.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6453244305834445>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1633-3227>.

Linha de Pesquisa: Convivência com o Semiárido, Inovações Sociotécnicas e Desenvolvimento.

1 Introdução

Dentre os princípios da agroecologia, destaca-se a busca pelo equilíbrio entre os seres vivos, por meio de práticas fundamentadas na ecologia para o estudo, desenho e manejo de agroecossistemas (Altieri, 2012). A agroecologia integra princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos, avaliando os efeitos das tecnologias nos sistemas agrícolas (Altieri, 2004). Um exemplo de desequilíbrio nos agroecossistemas é a ocorrência da mosca-da-fruta (*Ceratitis capitata*), que afeta diversas frutas ao utilizá-las como suporte para oviposição e fonte de alimento para suas larvas (Castilho et al., 2019).

O controle ecológico de pragas visa manter os parasitas em níveis baixos, minimizando interferências nos ecossistemas (Primavesi, 2016). Em alguns casos extremos, quando há perturbações no ambiente e as plantas não têm a capacidade de recuperação suficiente para se

restaurar, para esta problemática pode-se utilizar de métodos alternativos para o controle de companheiros em desequilíbrio (Altieri, 2004). Nesse contexto, é necessário desenvolver métodos alternativos de controle para os cultivos.

Extratos vegetais, usados desde o Império Romano, mantêm compostos químicos intactos após a maceração, e podem ser preparados com água, álcool, ou ambos (Anvisa, 2010). A árvore do nim (*Azadirachta indica*), originária da Ásia e cultivada na África e nas Américas, tem capacidade inseticida devido à Azadiractina, com extratos de folhas sendo mais vantajosos que os de sementes, devido a uma maior concentração da substância (Embrapa, 2006).

Também conhecida como mosca-do-mediterrâneo, a mosca-das-frutas é originária do continente africano (Costa; Souza; SOUZA-FILHO, 2022). Elas fazem parte da família Tephritidae, que é uma das mais numerosas dentro da ordem Diptera. Para completar o ciclo biológico, precisam passar por quatro fases: ovos, larvas (L1-L2-L3), pupa e adulta (Raga, 2021).

Sabemos do papel estratégico desempenhado pela economia agrícola, principalmente quando se trata de regiões como o sertão, onde frutas, como acerola e goiaba têm ganhado destaque, pois apresentam adaptabilidade às condições climáticas e locais. Os manejos agroecológicos, voltados para o manejo integrado de pragas, devem ser realizados de maneira íntegra e sustentável, focando principalmente em práticas que conservem os ecossistemas, além de promover a autonomia dos produtores. Partindo deste argumento, o uso de bioinsumos, como é o caso do extrato de nim, pode ser considerado como alternativa promissora.

Portanto, o presente trabalho visa observar a eficácia de concentrações de extrato hidroetanólicos em diferentes concentrações, oriundos da folha de nim, em prol da diminuição populacional das larvas de mosca-das-frutas.

2 Referencial teórico

As moscas-das-frutas apresentam grande influência econômica na fruticultura quando apresentam desequilíbrio nos cultivos, rompendo os frutos quando colocam suas larvas, conseqüentemente inviabilizando o consumo (Embrapa, 2013). Elas possuem importância mundial no contexto de frutas e hortaliças, pois sua presença interfere diretamente na qualidade e na comercialização desses produtos (Bomfim; Uchôa-Fernandes; Bragança, 2007). Esta espécie está presente em praticamente todo o território nacional, mas apresenta maior importância nas regiões Sudeste e Nordeste (Embrapa, 2010).

No semiárido brasileiro, a goiaba é uma das frutas cuja produção vem se comportando de maneira crescente mediante as condições climáticas presentes (Araújo, 2013). Ainda nestas

condições climáticas, a *C. capitata*. também se expressa na cultura da acerola (*Malpighia emarginata*), principalmente no nordeste (Dias-Pini, 2022).

A maioria das literaturas traz consigo armadilhas com iscas de proteínas, inseticidas; Entretanto existem indícios onde o nim interfere diretamente em larvas, quando imersas em soluções contendo os princípios ativos do vegetal (França et al., 2010). Portanto, a azadiractina, tido como o principal ingrediente ativo, consegue diminuir a alimentação, retardar a ecdise, além de causar a mortalidade de larvas e pupas (Embrapa, 2006). O mesmo autor também afirma a interferência da azadiractina nos hormônios reguladores do crescimento e processo reprodutivo.

Por esse motivo, o extrato de nim apresenta características que inibem o desenvolvimento de ovos, larvas e pupas, bloqueiam a muda de larvas ou ninfas e dificultam a comunicação sexual e a oviposição das fêmeas (Schultz Junior, 1992), ele apresenta potencial para ser testado no controle de *Ceratitis capitata*, especialmente em seu estágio larval. O controle eficaz da mosca-das-frutas pode resultar em maior lucratividade na produção agrícola, devido a menor perda dos frutos cultivados.

Estas espécies têm maior variedade de hospedeiros, além de se apresentarem em frutíferas de grande importância econômica (Raga, 2021); Por causa da sua capacidade de estar presente em uma grande variedade de nichos ecológicos, *Ceratitis capitata* (família Tephritidae) apresenta grande influência no controle fitossanitário, podendo dificultar ou até mesmo inviabilizar a exportação de frutas à países que não apresentam a incidência (Amaral, 2020). No Brasil, as principais famílias de plantas hospedeiras incluem Rutaceae, Rubiaceae e Rosaceae (Malavasi, 2009).

De acordo com a Embrapa (2006) o emprego de folhas na elaboração do extrato apresenta benefícios como a produção abundante, adaptada às condições brasileiras, e a facilidade no preparo do extrato, tornando sua utilização viável, especialmente em pequenas propriedades rurais.

3 Metodologia

Como metodologia experimental aplicada para a confecção dos extratos, primeiramente foi realizado o processo de higienização das vidrarias que foram utilizadas. Foram lavadas com detergente neutro, enxaguadas duas vezes com água, para evitar contaminações dos equipamentos e comprometer o resultado.

Os materiais utilizados para a confecção dos extratos foram: Proveta de 1 L, filtro de vidro, garrafas âmbar de 1L, óculos de proteção individual, filtro de papel, bastão de vidro e

álcool 70%, proveta de 100 ml, borrifador, bastão de vidro, pinças de metal, pincel de polietileno, placa de petri e papel toalha.

Para a produção do extrato foi realizada a coleta dos galhos com as folhas, nas dependências da Universidade Federal da Paraíba - Campus III, na cidade de Bananeiras/PB. Dando continuidade, as folhas foram retiradas manualmente evitando a oxidação por objetos metálicos. O material foi higienizado com água e em seguida, as folhas de nim foram pesadas em balança analítica para determinar o peso inicial e começar o método de extração.

Na sequência foi preparado o extrato hidroetanólico utilizando a metodologia adaptada de Viana e Ribeiro (2010), onde foi pesada 150 g da amostra, em seguida o material vegetal passou pelo processo de maceração, utilizando como solvente um litro de álcool 70%. A solução foi sendo homogeneizada a cada 24h a solução, por meio de agitação manual, dentro do período de sete dias. Em seguida utilizamos a prática de filtração por gravidade para a obtenção do extrato vegetal, que foi filtrado em filtro de papel. O processo de armazenamento ocorreu em recipientes de vidro na cor âmbar, sob temperatura ambiente.

A aplicação do extrato hidroetanólico ocorreu de maneira que foi medido 3 ml, 5 ml do extrato hidroetanólico, de nim em separado, e diluídos respectivamente em 97 ml e 95 ml de água. Em ambos, foram selecionadas 3 tratamentos, e 4 repetições de placas de petri em cada tratamento. Onde T0 (Água destilada), T1 (3% do extrato vegetal) e T2 (5% de do extrato vegetal), subdivididos em 12 placas de petri forradas com papel toalha comum, contendo 5 larvas L-3 em cada placa, onde foram borrifadas duas vezes no modo “Spray” (aproximadamente 1ml por borrifada), com o auxílio de um borrifador comum, onde ficaram 48h no composto extrato hidroetanólico e o T0 em água destilada. A placa de petri foi fechada com a tampa sem evitar a entrada do oxigênio, sob temperatura ambiente e exposto à luz.

4 Resultados e Discussão

Ao longo da leitura, percebeu-se que este estudo é consistente e comprobatório da eficiência das pesquisas anteriores sobre o êxito do extrato de azadiractina nas larvas de *C. capitata*. O estudo demonstra que o extrato da folha de nim, na substância da azadiractina, funciona na interrupção do desenvolvimento larval das moscas-das-frutas, interferindo no crescimento/desenvolvimento deste inseto. Neste caso, a aplicação de ambos extratos - T1 (3ml) e T2 (5ml) demonstrou eficácia na mortalidade da população larval, mediante a mortalidade e murchamento larval.

França et al (2010), citam a capacidade do extrato de nim de influenciar na má formação larval, inibindo também a passagem para o estágio de pupa, confirmado no tratamento de 5%

de extrato hidroetanólico de nim; Apresentando a maior taxa de mortalidade sobre as larvas, atingindo 80%. Estes resultados demonstram a influência do extrato de nim sobre as larvas entre as diferentes concentrações do extrato, T1(3%) e T2 (5%) (Figura 1), sendo avaliadas mediante ao tratamento T0 (controle). Dados estes, revelam que a maior concentração de azadiractina no T2 (5%) está diretamente ligada ao nível maior de mortalidade da larva da mosca-das-frutas em comparação ao T1 (3%).

O tratamento 1, com 3 ml do extrato hidroetanólico demonstrou uma taxa de mortalidade de aproximadamente 40% quando comparado com o tratamento controle (T0); O Tratamento 2 demonstrou mortalidade de aproximadamente 80% quando comparado com o T0. Neste caso, indica uma relação direta no aumento da azadiractina e a taxa de mortalidade das larvas de *Ceratitis capitata*. Neste caso, a maior concentração da substância envolvida demonstrou maior eficácia no controle populacional larval. Isto sugere que o composto tem um efeito plausível sobre a mortalidade das larvas, contribuindo com estudos anteriores (BRASIL, 2020), nos quais afirmam a eficácia da azadiractina no controle de insetos em desequilíbrio.

Levando em consideração o contexto da fruticultura, os dados encontrados possuem influência direta sobre a mortalidade das larvas em terceiro ínstar da *Ceratitis capitata*. Mais precisamente, no controle sustentável e sem a utilização de agroquímicos, em relação às larvas da mosca-das-frutas no terceiro ínstar (estágio larval). Tal resultado pode contribuir de forma eficiente e eficaz no manejo de controle da *C. capitata*, sobretudo em áreas onde o aumento populacional desta espécie vem causando danos e prejuízos significativos à produção e exportação de frutas em países assolados por esta espécie.

Entretanto, por mais que este estudo seja representativo e promissor, vale salientar alguns detalhes com poder de limitação, pois este ensaio foi realizado em ambiente controlado, dentro de laboratório, buscando menor interferência externa possível. Pois neste caso pode haver influência quando exposto a condições variáveis distintas, como condições climáticas, diversidade de hospedeiro, tamanho da área, sistema de defesa das plantas, nutrição vegetal e etc. Pois, superada a fase laboratorial, é imprescindível a condução de estudos em campo para acompanhar o impacto a longo prazo do uso deste extrato, num ecossistema real, onde será ministrado o desenvolvimento da cultura e da população larval presente. Além disso, o estudo poderia ser ampliado para investigar o efeito do extrato em outras espécies de moscas e em outras pragas agrícolas. Os achados deste estudo sugerem que o extrato hidroetanólico de nim tem potencial para ser uma ferramenta eficaz no manejo integrado de pragas em fruticulturas, todavia, mais pesquisas são necessárias para confirmar esses resultados em contextos agrícolas variados.

Figura 1 - Comportamento da mortalidade de larvas de *Ceratitis capitata* sob o tratamento com extrato hidroetanólico de nim



Fonte: Elaborada pelo autor

5 Conclusões

Apoiado pelos resultados apresentados anteriormente, e com base nas condições em que foram desenvolvidos este experimento, pode-se concluir que o extrato hidroetanólico de nim, possui evidência de grande potencial para utilização da redução populacional da mosca-das-frutas e apresenta eficácia comprovada. Onde o experimento demonstrou a eficiência do extrato hidroetanólico no controle populacional causando mortalidade significativa nas larvas da mosca-das-frutas; é possível de citar que houve uma correlação direta positiva ($p < 0,01$) entre a porcentagem do extrato de nim e o índice de mortalidade das larvas, quando constatou-se que o tratamento de maior concentração T2 (5%) atingiu índice de maior mortalidade, comprovando a progressão da letalidade ao inseto com o aumento da concentração.

Em relação a eficácia do extrato hidroetanólico de nim, no controle da mosca-das-frutas, temos que a taxa de mortalidade no T0 (água destilada) foi de 5% de mortalidade, e, o T1 (3%) obteve-se um efeito moderado, atingindo uma média de mortalidade de 40%. Já no T2 (5%) a média de mortalidade chegou-se a 80%. Entre as diferenças dos tratamentos, o T2 apresentou eficácia significativamente superior quando comparada ao T0 e T1, onde a diferença entre T1 e T2 indica consistência estatística, já que o aumento de concentração elevou substancialmente o percentual de mortalidade.

Baseado neste experimento, pode-se confirmar que os resultados foram significativos, pois há uma correlação significativa entre o aumento da concentração e os resultados positivos

no controle da praga ($p < 0,01$). O estudo destacou a possível eficácia do principal composto do nim, a azadiractina, presente no extrato hidroetanólico, em interromper o desenvolvimento larval e ocasionar a morte do inseto, corroborando a hipótese inicial da pesquisa.

Por isso, esses achados comprovam a eficácia do extrato de nim como alternativa agroecológica sustentável no controle da *C. capitata*, podendo reduzir a dependência de inseticidas químicos e seus impactos ambientais.

Entretanto, embora apresentem resultados promissores, precisa-se de mais estudos para avaliar a eficiência e eficácia do extrato em diferentes biomas e locais. Todavia os dados encontrados no estudo indicam a possível contribuição positiva para a fruticultura, auxiliando na redução de danos causados pela *Ceratitidis capitata*, aumentando assim a produtividade agrícola.

7 Referências

ALTIERI, Miguel. *A dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. 4. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2004. 120 p.

ALTIERI, Miguel. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012. 399 p.

ARAÚJO, Elton Lucio et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiabeira, no semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal/SP, v. 35, n. 2, p. 1-6, jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Extrato aquoso de sementes de nim para o controle de pragas*. Coordenação de Agroecologia. Brasília, DF: MAPA, 2020. Disponível em: www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos. Acesso em: 11 de fevereiro 2024.

CASTILHO, Alison Pureza; BRANDÃO, Clara Angélica Corrêa; AYRES, Álvaro Remígio; PEREIRA, José Francisco; ADAIME, Ricardo. Distribuição geográfica e plantas hospedeiras de *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na Amazônia brasileira. In: JASPER, Mônica (org.). *Coletânea Nacional de Entomologia*. Ponta Grossa: Athena Editora, 2019. Cap. 8, p. 90-102.

COSTA, José Victor Torres Alves; SOUSA, Maria do Socorro Miranda de; SOUZA-FILHO, Miguel Francisco de. *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) no estado do Amapá, Brasil: registro de entrada e pressupostos para o seu não estabelecimento. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista/SP, v. 11, n. 10, p. 1-21, ago. 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Circular Técnica 88: uso do extrato aquoso de folhas de nim para o controle de Spodoptera frugiperda na cultura do milho*. Sete Lagoas/MG: Embrapa, 2006.

DIAS-PINI, Nivia da Silva (Brasil). *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento: incidência de Ceratitis capitata (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) e parasitoides associados em frutos de acerola, Malpighia emarginata DC., em Paraipaba, CE.* 235. ed. Fortaleza/CE: EMBRAPA, 2022. 22 p.

RAGA, Adalton. *Manual de moscas-das-frutas: medidas para controle sustentável.* Araraquara/SP: Fundecitrus, 2021. 36 slides, color.