

MANEJO AGROECOLÓGICO DE PRAGAS EM MUDAS: UTILIZAÇÃO DE CALDA DE FUMO (*Nicotiana tabacum*) COMO INSETICIDA NATURAL

Lucas Marques Rodrigues[1]
Ana Sophia Moura Miranda [2]
Gloriane Fonseca Braga[3]
Juliana de Souza Silva [4]
Natalia Guarino Souza Barbosa[5]

Resumo

A busca por alternativas aos inseticidas químicos sintéticos tem crescido, especialmente em sistemas agroecológicos voltados à produção sustentável. Este trabalho avaliou a eficiência da calda de fumo (*Nicotiana tabacum*) no controle de pragas em um pé de amora (*Morus sp.*). A solução foi preparada com 100 g de fumo por litro de água, submetida à fervura breve e mantida em repouso por dois dias. As aplicações ocorreram em dias alternados, totalizando quatro pulverizações. Após uma semana, observou-se redução superior a 90% das pragas (pulgões, cochonilhas e lagartas). Após 30 dias, a planta apresentou recuperação e ausência de pragas, evidenciando o potencial da calda como alternativa agroecológica.

Palavras-chave: agroecologia; inseticida botânico; *Nicotiana tabacum*; manejo de pragas.

Abstract

The search for alternatives to synthetic chemical insecticides has grown, especially in agroecological systems focused on sustainable production. This work evaluated the efficiency of tobacco (*Nicotiana tabacum)* decoction in controlling pests on a mulberry tree (*Morus sp.*). The solution was prepared with 100 g of tobacco per liter of water, briefly boiled, and left to stand for two days. Applications were made on alternate days, totaling four sprayings. After one week, a reduction of over 90% in pests (aphids, mealybugs, and caterpillars) was observed. After 30 days, the plant showed recovery and absence of pests, highlighting the potential of the decoction as an agroecological alternative.

[1] Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural Da Amazônia - Ufra (marqueslucas164@gmail.com).
[2] Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA (ana3345689@gmail.com)
[3] Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA (globragatt@gmail.com)
[4] Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA (julianassilva02190@gmail.com)
[5] Doutora em Zootecnia, Orientadora, Professora Conselheira Enactus – UFRA, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA (natalia.barbosa@ufra.edu.br)

Keywords: agroecology; botanical insecticide; *Nicotiana tabacum*; pest management.

INTRODUÇÃO

A agricultura convencional, pautada no uso intensivo de inseticidas químicos sintéticos, tem demonstrado ao longo das décadas diversos problemas associados a essa prática. Entre eles, destacam-se a contaminação ambiental, os riscos à saúde dos agricultores e consumidores, a eliminação de inimigos naturais, a resistência de pragas aos produtos utilizados e a ressurgência de espécies antes consideradas secundárias (Flint & Van den Bosch, 1981; Casida & Quistad, 1998). Diante desse cenário, a agroecologia surge como uma alternativa viável, propondo sistemas de produção que respeitem os equilíbrios ecológicos e priorizem o uso de insumos locais e de baixo impacto ambiental.

No Brasil, a rica biodiversidade vegetal oferece inúmeras possibilidades para o desenvolvimento de inseticidas botânicos. O fumo (*Nicotiana tabacum L.*), pertencente à família *Solanaceae*, é uma das plantas com maior tradição no controle alternativo de pragas. Seu princípio ativo, a nicotina, é um alcalóide que age sobre o sistema nervoso dos insetos, provocando paralisia e morte por contato ou ingestão (Guerra, 1985; Santos *et al.*, 1988; Reigart & Roberts, 1999). Embora a nicotina em sua forma pura seja extremamente tóxica a mamíferos, as preparações caseiras, quando utilizadas com os devidos cuidados, apresentam degradação rápida no ambiente, não deixando resíduos tóxicos após 24 horas de aplicação (Moreira *et al.*, 2006; Dequech *et al.*, 2008).

Este trabalho foi desenvolvido em Belém do Pará e tem a intenção de promover práticas agroecológicas junto a agricultores familiares e comunidades urbanas, incentivando a produção de mudas nativas e frutíferas com base em insumos locais e de baixo custo. Dentro dessa perspectiva, o manejo de pragas torna-se um desafio constante, especialmente em sistemas que excluem o uso de agrotóxicos. O presente trabalho surgiu da necessidade prática de controlar infestações simultâneas de pulgão, cochonilha e lagarta em um pé de amora (*Morus sp.*) mantido pelo projeto, buscando uma solução eficaz, de baixo custo e alinhada aos princípios agroecológicos.

A amora é uma frutífera de grande interesse para projetos de segurança alimentar, tanto pelo valor nutricional de seus frutos quanto pela possibilidade de processamento em geleias,

sucos e outros produtos. No entanto, assim como outras plantas cultivadas, está sujeita ao ataque de diversas pragas. Pulgões (*Aphididae*) são insetos sugadores que se alimentam da seiva das plantas, podendo transmitir viroses e favorecer o desenvolvimento de fumagina (Watanabe & Melo, 2006). As cochonilhas (*Pseudococcidae*) também são sugadoras, muitas vezes protegidas por estruturas cerosas que dificultam seu controle. Já as lagartas (*Lepidoptera*) causam danos diretos pela desfolha, comprometendo o desenvolvimento da planta e a produção de frutos.

Diante da ausência de produtos químicos registrados para o controle dessas pragas em pequenas propriedades com perfil agroecológico, e considerando o conhecimento popular acumulado sobre o uso do fumo como inseticida, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da calda de fumo preparada artesanalmente no controle de pulgão, cochonilha e lagarta em um pé de amora, contribuindo para o fortalecimento de práticas sustentáveis.

REVISÃO DA LITERATURA

O uso de plantas com propriedades inseticidas não é uma prática recente. Relatos históricos indicam que já na Índia, por volta de 2.000 a.C., eram utilizados inseticidas botânicos no controle de pragas. No Egito antigo e na China, por volta de 1.200 a.C., derivados de plantas já eram empregados para proteger grãos armazenados (Flint & van den Bosch, 1981). No século XVI, os europeus faziam uso diversificado de plantas para controle de insetos, prática que se manteve até o advento dos inseticidas organossintéticos após a Segunda Guerra Mundial, quando o interesse por produtos naturais diminuiu drasticamente (Casida & Quistad, 1998; Thacker, 2002).

Nas últimas décadas, entretanto, o cenário tem se revertido. O aumento dos problemas relacionados à resistência de insetos aos inseticidas sintéticos, a contaminação ambiental, os efeitos adversos sobre inimigos naturais e a saúde humana, somados ao crescimento da agricultura orgânica e agroecológica, têm impulsionado novas pesquisas sobre inseticidas botânicos em todo o mundo (Jacobson, 1989; Isman, 1989; Roel, 2001).

Os inseticidas botânicos são produtos do metabolismo secundário das plantas, compostos que aparentemente não são essenciais para o crescimento e desenvolvimento vegetal, mas que desempenham papel fundamental nos mecanismos de defesa contra herbívoros e patógenos (Mann, 1995; Coley & Barone, 1996; Catehouse, 2002). Esses compostos podem

atuar sobre os insetos de diferentes formas: por toxicidade direta, repelência, inibição da alimentação, alterações no desenvolvimento, esterilidade ou modificações comportamentais (Arnason *et al*., 1990; Bell et al., 1990).

É importante destacar que a classificação de um produto como "natural" não significa automaticamente que seja seguro. Alguns inseticidas botânicos apresentam toxicidade considerável a mamíferos, peixes e insetos benéficos, razão pela qual seu manuseio requer cuidados semelhantes aos dispensados aos produtos sintéticos (Cloyd, 2004). A Tabela 1 apresenta valores de DL50 (dose letal para 50% da população testada) de alguns inseticidas botânicos e sintéticos, demonstrando essa variabilidade.

Tabela 1: DL50 dérmica e oral (mg de ingrediente ativo/kg de peso vivo de ratos) de inseticidas botânicos e sintéticos.

Inseticida	DL50 Dérmica	DL50 Oral
Nicotina	50	50-60
Rotenona	940-3.000	60-1.500
Carbaril	>4.000	850
Malatiom	4.100	885-2.800
Piretrina	>2.000	1.200-1.500
Nim	----------	13.000

Fonte: Adaptado pelos autores de Moreira et al. (2006, p. 23).

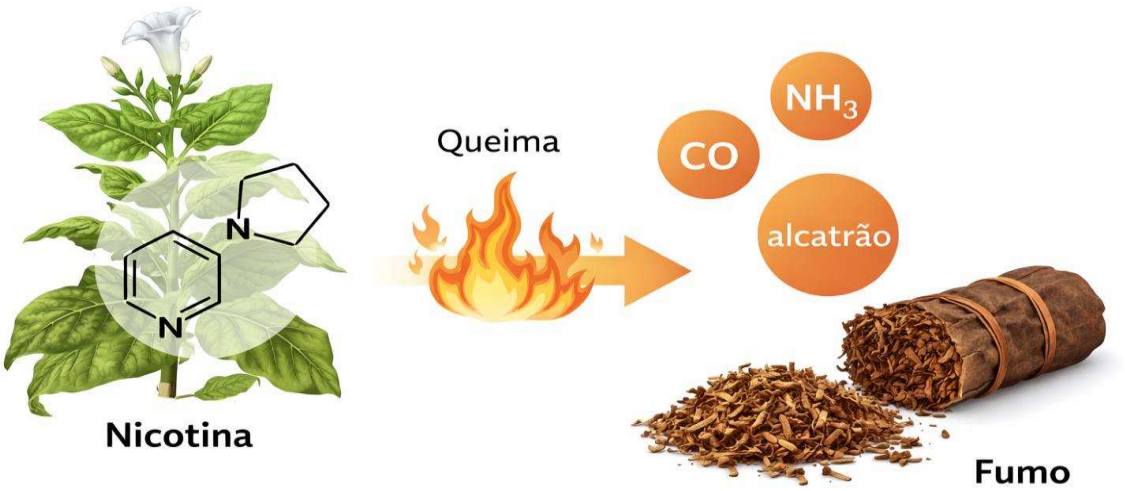
2.1 A NICOTINA E O FUMO (*NICOTINIANA TABACUM)*

A nicotina é um alcalóide extraído principalmente das folhas de *Nicotiana tabacum* e *Nicotiana* rustica, plantas da família *Solanaceae* originárias das Américas. Trata-se de uma neurotoxina de ação extremamente rápida, que atua como competidora da acetilcolina, ligando-se aos receptores colinérgicos nas sinapses nervosas e provocando hiperexcitação, paralisia e morte dos insetos (Reigart & Roberts, 1999; Gallo *et al*., 2002).

Na sua forma pura, a nicotina é altamente tóxica a mamíferos, com capacidade de penetração pela pele, olhos e mucosas, o que exige extremo cuidado em seu manuseio. No entanto, as preparações caseiras, quando utilizadas nas concentrações adequadas e com equipamentos de proteção, apresentam degradação rápida no ambiente, especialmente sob

condições de alta luminosidade e temperatura, não deixando resíduos tóxicos após 24 horas (Moreira et al., 2006; Dequech *et al*., 2008).

Figura 1: Representação da combustão da nicotina.



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio de Inteligência Artificial para representação do processo de transformação da nicotina presente no tabaco em produtos derivados do fumo (2026).

Rando *et al.* (2010) estudaram extratos de *Nicotiana tabacum* no controle do pulgão da couve *Brevicoryne brassicae* e verificaram que os extratos de fumo seco a 5% e 10% foram os mais eficientes, equiparando-se ao inseticida químico acefato após 24 horas de aplicação. Os autores observaram que a ação inseticida iniciou-se já nas primeiras horas após a aplicação, com redução acentuada da população de pulgões.

Braga e colaboradores (2017) avaliaram uma formulação orgânica contendo fumo de rolo associado a pimentas para o controle de cochonilha (*Dactylopius coccus*) em hibisco. A formulação, que incluía 300g de fumo de rolo, foi aplicada em única pulverização, resultando em redução de aproximadamente 70% da infestação após 72 horas e erradicação completa após 7 dias. Os autores destacaram ainda o aparecimento de joaninhas (predadores naturais) após o controle da praga, indicando que a formulação não afetou negativamente a fauna benéfica.

Santos *et al.* (2012) avaliaram a calda de fumo no controle do ácaro-vermelho *Tetranychus abacae* em flores tropicais, observando mortalidade crescente ao longo do tempo, com eficiência próxima a 100% após cinco horas de exposição nas concentrações mais elevadas.

2.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS INCETICIDAS BOTÂNICOS

Segundo Cloyd (2004), os inseticidas botânicos apresentam vantagens significativas, como degradação rápida no ambiente (menor persistência e impacto sobre organismos benéficos), ação rápida sobre as pragas, baixa toxicidade a mamíferos em muitos casos (embora isso varie conforme a espécie vegetal), seletividade relativa e baixa fitotoxicidade.

Por outro lado, as desvantagens incluem justamente a rápida degradação, que pode exigir múltiplas aplicações para controle satisfatório; a toxicidade de alguns produtos a organismos não-alvo (como a nicotina para mamíferos e a rotenona para peixes); a disponibilidade comercial limitada e o custo por vezes elevado; a carência de dados de pesquisa sobre eficácia e efeitos secundários; e a variabilidade na composição química dos extratos, influenciada por fatores como espécie vegetal, condições de cultivo, época de colheita e método de preparo (Shalaby *et al.*, 1988; Russo *et al.*, 1998; Andrade & Casali, 1999).

2.3 FORMAS DE PREPARO E APLICAÇÃO

As formas de emprego dos inseticidas botânicos são variadas, incluindo o preparo caseiro "in natura" (macerados, infusões, decocções), formulações concentradas comerciais, isolamento de compostos puros e até mesmo a utilização como modelos para síntese de novos agroquímicos (Guerra, 1985; Cutler, 1988; Isman, 1989).

No caso específico do fumo, Guerra (1985) e Santos e colaboradores (1988) descrevem diferentes receitas: Extrato de fumo: 500g de fumo picado em 2 litros de água fervente, deixado em repouso por 24 horas, filtrado e acrescido de 200 mL de álcool etílico. Macerado de fumo: 5-10 cm de fumo de corda picado em 1 litro de água por um dia, diluído em 5 litros de água para pulverização. Mistura com sabão: associação do extrato de fumo com sabão de coco, que atua como espalhante adesivo e potencializa a ação inseticida.

Watanabe & Melo (2006) apresentam em publicação da Embrapa duas receitas práticas para calda de fumo, ambas utilizando 100g de fumo de corda, variando o tempo de preparo (15 dias com álcool 92° ou 3 dias com álcool e água). Recomendam a mistura com espalha-te de sabão no momento da aplicação e alertam para os cuidados necessários no manuseio, incluindo armazenamento em frascos escuros e identificados como "VENENO".

2.4 PRAGAS ALVO DESTE ESTUDO

Pulgões (*Aphididae*): Insetos sugadores de pequeno porte (cerca de 3 mm) que se alimentam da seiva das plantas, com elevada capacidade reprodutiva. Secretam substâncias açucaradas (*honeydew*) que atraem formigas e favorecem o desenvolvimento de fungos (*fumagina*), prejudicando a fotossíntese. Algumas espécies são vetoras de viroses (Watanabe & Melo, 2006).

Cochonilhas (*Pseudococcidae*): Insetos sugadores, geralmente de pequeno porte (cerca de 5 mm), cujas fêmeas fixam-se em folhas, caules e raízes, muitas vezes protegidas por escamas ou secreções cerosas. Também secretam substâncias açucaradas que atraem formigas (Watanabe & Melo, 2006).

Lagartas (*Lepidoptera*): Formas imaturas de mariposas e borboletas, causam danos pela desfolha, podendo em altas infestações comprometer seriamente o desenvolvimento das plantas. Algumas espécies perfuram frutos ou brotações (Watanabe & Melo, 2006).

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em viveiro em Belém, durante o mês de fevereiro de 2026. A planta selecionada para o estudo foi um exemplar de amora (*Morus sp.*) com aproximadamente 40 cm de altura, que apresentava infestação simultânea por pulgões, cochonilhas e lagartas no momento do início das observações.

Figura 2: Amostragem na amora de pulgão, cochonilha e lagarta antes da aplicação da calda de fumo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

3.1 PREPARO DA CALDA DE FUMO

A calda de fumo foi preparada seguindo adaptação de receitas tradicionais, com base nas orientações de Guerra (1985) e Watanabe & Melo (2006). Utilizou-se fumo picado adquirido no comércio local. O preparo seguiu as seguintes etapas:

Figura 3: Exemplo de preparação da calda de fumo.



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio de Inteligência Artificial para melhor representação visual do processo de preparo da calda de fumo (2026).

3.2 APLICAÇÕES

As aplicações foram realizadas em dias alternados, totalizando quatro pulverizações no período de 2 a 8 de fevereiro de 2026. O cronograma foi realizado da seguinte maneira: 1ª aplicação: 2 de fevereiro (manhã), 2ª aplicação: 4 de fevereiro (manhã), 3ª aplicação: 6 de fevereiro (manhã), 4ª aplicação: 8 de fevereiro (manhã).

Todas as aplicações ocorreram no período da manhã (entre 8h e 10h), evitando as horas mais quentes do dia para minimizar a evaporação rápida da calda e possibilitar melhor absorção/contato com as pragas. Utilizou-se um pulverizador manual costal de 5 litros, previamente higienizado.

A calda foi aplicada sem diluição adicional, diretamente sobre as partes aéreas da planta, com especial atenção à face inferior das folhas (onde se concentravam pulgões e cochonilhas) e aos ramos mais infestados. Procurou-se garantir boa cobertura, sem excesso a ponto de causar escorrimento significativo.

3.3 AVALIAÇÃO

A avaliação da eficiência da calda de fumo foi realizada por observação visual direta, considerando a redução perceptível da população das pragas. Estabeleceu-se como critério a

estimativa percentual da área foliar e dos ramos livre de infestações visíveis, comparativamente à condição inicial.

A avaliação final foi realizada 7 dias após a última aplicação, ou seja, em 15 de fevereiro de 2026. Nesta data, procedeu-se à inspeção minuciosa de toda a planta, observando folhas (faces superior e inferior), ramos e brotações, registrando-se a presença ou ausência de pulgões, cochonilhas e lagartas.

Figura 4: Amostram da planta após a utilização da calde fumo, como ela conseguiu fazer uma excelente recuperação e após 7 dias já não havia mais nenhum inseto.





Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 EFICIENCIA NO CONTROLE DASPRAGA

A calda de fumo preparada na proporção de 100g/L, com dois dias de extração em água, demonstrou elevada eficiência no controle das três pragas-alvo identificadas no pé de amora. A avaliação realizada sete dias após a quarta aplicação revelou eliminação visível superior a 90% das infestações de pulgão, cochonilha e lagarta.

Observou-se que já a partir da segunda aplicação (4 de fevereiro) havia redução perceptível da população de pulgões, que são insetos de corpo mole e aparentemente mais suscetíveis à ação de contato da calda. As cochonilhas, protegidas por estruturas cerosas, demandaram maior número de aplicações para controle efetivo, o que está de acordo com as observações de Guerra (1985) e Santos e colaboradores (1988) sobre a necessidade de

persistência no tratamento para esse grupo de pragas. As lagartas, por sua vez, foram eliminadas na primeira e segunda aplicação, possivelmente por ação combinada de contato e ingestão das folhas tratadas.

O resultado obtido é consistente com os achados de Rando *et al.* (2010), que verificaram eficiência dos extratos de fumo seco no controle do pulgão *Brevicoryne brassicae*, com mortalidade acentuada já nas primeiras horas após aplicação e controle total em até 72 horas para as concentrações mais elevadas. Também se alinha aos resultados de Braga et al. (2017), que obtiveram erradicação completa de cochonilhas em hibisco após 7 dias da aplicação de formulação contendo fumo de rolo.

A eficiência observada pode ser atribuída à nicotina, principal alcalóide presente nas folhas de *Nicotiana tabacum*, que atua como neurotoxina de contato e ingestão. Segundo Moreira et al. (2006), a nicotina apresenta ação de choque, paralisando rapidamente os insetos, e degrada-se completamente em 24 horas, não deixando resíduos tóxicos. Essa característica é particularmente relevante em cultivos agroecológicos.

4.2 ASPECTOS RELACIONADOS À METODOLOGIA DE PREPARO

A opção por uma extração exclusivamente aquosa, sem adição de álcool, mostrou-se viável e eficiente nas condições testadas. Embora o álcool possa potencializar a extração de certos compostos, a água mostrou-se capaz de solubilizar os princípios ativos do fumo em quantidade suficiente para garantir o controle das pragas. Isso representa vantagens importantes em contextos de agricultura familiar e projetos comunitários: menor custo, maior simplicidade no preparo e dispensa do manuseio de álcool (produto inflamável e que pode representar risco adicional em certas comunidades).

O tempo de extração de 2 dias, em temperatura ambiente (24-28°C), também se mostrou adequado. Períodos mais longos, como os 15 dias sugeridos por Watanabe & Melo (2006) para a receita com álcool, poderiam inviabilizar aplicações rápidas em situações de infestação emergencial. Por outro lado, a extração muito curta poderia não ser suficiente para solubilizar quantidade adequada de nicotina. O período de 48 horas, associado à agitação diária, mostrou-se um equilíbrio adequado entre praticidade e eficiência.

4.3 SEGURANÇA E CUIDADOS NO MANUSEIO

Apesar da eficiência comprovada, é fundamental destacar os cuidados necessários no manuseio da calda de fumo. A nicotina é um composto tóxico, com DL50 oral entre 50-60 mg/kg para ratos (Tabela 1), o que a coloca entre os inseticidas botânicos mais perigosos mamíferos. Por essa razão, durante todo o processo (preparo, aplicação e limpeza dos equipamentos) foram utilizados EPIs básicos, conforme recomendado por diversos autores (Guerra, 1985; Santos et al., 1988; Watanabe & Melo, 2006).

É importante ressaltar que a toxicidade aguda não significa necessariamente risco inaceitável, desde que observadas as boas práticas de manuseio. A rápida degradação da nicotina no ambiente (24 horas) reduz significativamente os riscos de contaminação residual dos alimentos, o que é especialmente relevante em cultivos de frutíferas como a amora, cujos frutos são destinados ao consumo humano (in natura ou processados).

4.4 INPLICAÇÕES PARA O MANEJO AGROECOLÓGICO

Os resultados obtidos reforçam o potencial da calda de fumo como ferramenta de manejo agroecológico de pragas, especialmente em sistemas de base familiar e projetos comunitários. Trata-se de uma tecnologia socialmente apropriável: de baixo custo, preparo simples, utilizando insumos disponíveis localmente (fumo de corda é facilmente encontrado em feiras e mercados) e com eficiência comprovada para múltiplas pragas.

É importante, no entanto, não generalizar os resultados de forma acrítica. A eficiência observada pode variar em função de fatores como espécie de praga, estágio de desenvolvimento, condições climáticas, concentração da calda, método de preparo e frequência de aplicações. Novos estudos, com delineamentos experimentais mais robustos e maior número de repetições, seriam desejáveis para confirmar os resultados em diferentes contextos e culturas.

Além disso, recomenda-se que a calda de fumo seja utilizada como parte de um manejo integrado de pragas, combinando outras estratégias como o uso de plantas repelentes (hortelã, cravo-de-defunto, cebolinha), a conservação de inimigos naturais (joaninhas, tesourinhas, vespas parasitóides), práticas culturais (rotação de cultivos, eliminação de restos culturais) e monitoramento constante (Watanabe & Melo, 2006).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que a calda de fumo preparada na proporção de 100g de fumo picado para 1 litro de água de água fervida por 1 minuto, com extração por 2 dias em temperatura ambiente (24-28°C), mostrou-se altamente eficiente no controle de pulgão, cochonilha e lagarta em pé de amora, com eliminação visível superior a 90% das pragas após quatro aplicações em dias alternados. O método de preparo exclusivamente aquoso, sem adição de álcool, mostrou-se viável, simples e de baixo custo, características que favorecem sua adoção por agricultores familiares e projetos de base comunitária.

A calda de fumo, apesar de sua eficiência, requer cuidados no manuseio devido à toxicidade da nicotina, sendo imprescindível o uso de equipamentos de proteção individual durante o preparo e aplicação, bem como o armazenamento adequado em recipientes identificados e fora do alcance de crianças e animais. Os resultados obtidos reforçam a importância de resgatar e validar cientificamente práticas tradicionais de controle de pragas, integrando saberes populares e conhecimento acadêmico na construção de sistemas agrícolas mais sustentáveis e socialmente justos.

Recomenda-se que a calda de fumo seja utilizada como parte de uma estratégia mais ampla de manejo agroecológico, combinada com outras práticas como conservação de inimigos naturais, uso de plantas repelentes e monitoramento constante, visando à sustentabilidade dos agroecossistemas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F.M.C.; CASALI, V.W.D. **Plantas medicinais e aromáticas: relação com o ambiente, colheita e metabolismo secundário**. Viçosa: UFV, 1999. 139p.

ARNASON, J.T.; PHILOGÈNE, B.J.R.; MORAND, P. Insecticide of plant origin. Washington, DC: **American Chemical Society**, v. 387, 1990. 214p.

BELL, A.; FELLOWS, L.E.; SIMMONDS, M.S.J. Natural products from plants for the control of insect pests. In: HODGSON, E.; KUHR, R.J. Safer insecticide development and use. New York: Marcel Dekker, 1990. p.337-383.

BRAGA, G.S.; COSTA, M.A.G.; ROCHA, A.N. Formulação orgânica eficiente para controle de Cochonilha (Dactylopius coccus) em plantas ornamentais: estudo de caso em Hibiscus rosa–sinensis L. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, Supl., p.49-53, 2017.

CASIDA, J.E.; QUISTAD, G.B. Golden age of insecticide research: past, present, or future? **Annual Review of Entomology**, v.43, p.1-16, 1998.

CATEHOUSE, J.A. Plant resistance toward insect herbivores: a dynamic interaction. **New Phytologist**, v.156, p.145-169, 2002.

CLOYD, R. Natural indeed: Are natural insecticide safer and better then conventional insecticide? Illinois Pesticide Review, v.17, p.1-3, 2004.

COLEY, P.D.; BARONE, J.A. Herbivory and plant defenses in tropical forests. Annual Review of Ecology and Systematics, v.27, p.305-335, 1996.

CUTLER, G.H. Natural products and their potential in agriculture. In: CUTLER, G.H. Biologically active natural products: potential use in agriculture. Washington, DC: American Chemical Society, 1988. p.1-22.

DEQUECH, S.T.B. et al. Efeito de extratos de plantas com atividade inseticida no controle de Microtheca ochroloma Stal (Col.: Chrysomelidae), em laboratório. **Biotema**, v.21, p.41-46, 2008.

FLINT, M.L.; VAN DEN BOSCH, R. Introduction to integrated pest management. New York: Plenum, 1981. 240p.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola. Piracicaba**: FEALQ, 2002.

GUERRA, M.S. Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos. Brasília: EMBRATER, 1985. 166p.

ISMAN, M.B. Toxicity and fate of acetylchromes in pest insects. In: ARNASON, J.T.; PHILOGÈNE, B.J.R.; MORAND, P. Insecticide of plant origin. Washington, DC: American Chemical Society, v.387, 1989. p.44-58.

JACOBSON, M. Botanical pesticides: past, present and future. In: ARNASON, J.T.; PHILOGÈNE, B.J.R.; MORAND, P. Insecticide of plant origin. Washington, DC: American Chemical Society, v.387, 1989. p.69-77.

MANN, J. Secondary metabolism. Oxford: Claredom, 1995. 374p.

MOREIRA, M.D. et al. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: VENZON, M.; PAULA JUNIOR, T.J.; PALLINI, A. Controle alternativo de pragas e doenças. Viçosa: EPAMIG/CTZM: UFV, 2006. cap.5, p.89-120.

RANDO, J.S.S. et al. Extratos de Nicotiana tabacum, Ocimum gratissimum e Equisetum sp. no controle do pulgão da couve Brevicoryne brassicae (L.). Bandeirantes: Universidade Estadual do Norte do Paraná, 2010. 5 p.

REIGART, J.R.; ROBERTS, J.R. Biologicals and insecticides of biological origin. In: REIGART, J.R.; ROBERTS, J.R. Recognition and management of pesticide poisonings. 5th ed. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency, 1999. cap.7. Disponível em: <http://npic.orst.edu/RMPP/rmpp_ch7.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2005.