

O MUSSAMBÊ (*Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf.) COMO ALTERNATIVA NO CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS

João Bosco da Silva Júnior (1); Antônio Fernando Morais de Oliveira (2); Bernardo do Rego Belmonte(3); Thiago Henrique Napoleão (4); Márcia Vanusa da Silva(5)

Universidade Federal de Pernambuco; ¹ Centro de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia Aplicada e Fitoquímica, joao.university@hotmail.com. ² Centro de Ciências da Saúde; Laboratório de Bioquímica de Proteínas; ³ Laboratório de Química de Produtos Naturais

Introdução:

O Brasil nos últimos anos tem se destacado na produção de grãos, tornando-se o um dos maiores produtores mundiais de feijão, soja e milho. De arroz, o país é o nono maior produtor mundial. Além disso, o agronegócio no país tem como focos não somente a exportação, mas o consumo interno, para alimentação humana e animal, e a produção de matérias-primas para outras indústrias como a cosmética (Correia e Salgado, 2011). Um dos desafios passa justamente pelo controle de pragas: como controlar a ação de pragas nas culturas sem prejudicar a saúde do homem e o meio ambiente?

Desde o século passado se usa biocidas químicos sintetizados, que causaram e ainda causam doenças graves e intoxicações tanto em quem manipula quanto no consumidor final, afeta diretamente os ecossistemas; estudos tem demonstrado a perda de efeito, principalmente pela seleção de indivíduos resistentes e a transformação de pragas de uma cultura em outra cultura diferente (Coitinho et al, 2006; Aguirre-Obando et al, 2013, 2016). Como alternativa ao uso de defensivos agrícolas, está o controle biológico, tanto feito de forma física (com o uso de feromônios) ou bioquímica (biocidas naturais, derivados de plantas) (Correia e Salgado, 2011).

Uma dessas pragas que tem provocado perdas consideráveis é o Gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais*). Este inseto apresenta as seguintes características: número elevado de hospedeiros (milho, feijão, entre outros grãos), elevado potencial biótico, capacidade de penetração na massa de grãos e infestação cruzada (Lima-Mendonça et al, 2010); provocando a morte do embrião do milho, a perda e a diminuição na germinação de sementes viáveis, conteúdos de óleo, proteínas e amido; entrada de infecções secundárias bacterianas e fúngicas e outras pragas secundárias (Cruzat et al, 2009). Há relatos bem documentados sobre a seleção de gorgulhos resistentes a inseticidas, como piretróides (Vásquez-Castro et al, 2009; Fazolin et al, 2010), fosfina, a carbaril, cloropirofosfometillocipermetrila, DDT, deltametrina, gama-HCH, malatão e permetrina (Pimentel et al, 2008).

Assim, propomos neste estudo, a partir dos experimentos feitos, o uso de plantas para o controle biológico. O Brasil é rico em biodiversidade de flora e algumas plantas da caatinga produzem metabólitos secundários com fins biocidas, para a proteção contra herbívoros e doenças. Esses metabólitos matam por muitas vias: oxidação-redução, sinergismo, deterrência ou por toxicidade (Correia e Salgado, 2011). Alguns fenóis e terpenos tem ação inseticida, mas outras classes e subclasses também podem apresentar (Gurib-Farkim, 2005).

O mussambê (*Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf.), é planta semi arbustiva encontrada em margens de rios e em locais com umidade e impactados, sendo encontrada em todo o Nordeste (Lorenzi, 2008). Populações Locais usam as infusões de folhas e de suas inflorescências para o tratamento de doenças do sistema respiratório (Albuquerque et al, 2005). Nosso objetivo foi avaliar a ação dos extratos metanólicos e hexânicos do mussambê sobre a alimentação e a sobrevivência do gorgulho do milho, tendo em vista abrir novos caminhos para o controle biológico, como também a síntese de inseticidas biodegradáveis e menos nocivos a saúde humana.

Metodologia

As coletas de plantas da espécie ocorreram em Recife, na Várzea e em Olinda, nos Bultrins; e a confirmação botânica foi feita no Herbário Dárdano de Andrade Lima (IPA), onde amostras foram herborizadas e depositadas com os números de identificação: 91449(FIB N° 65/2016) e 91433 (FIB N°84/2016). Os extratos de Caules folhas e botões florais foram produzidos por desidratação do material, maceração com metanol e hexano (50 g de cada material em 500 ml de solvente) e concentração em evaporador rotativo, sob pressão reduzida. De todo o extrato, foram reservados 500 mg de extrato para os testes de atividade inseticida e 100 mg para a análise fitoquímica. Toda a parte de extração e de perfil fitoquímico foi feito no Laboratório de Ecologia Aplicada e Fitoquímica, no Centro de Biociências, na Universidade Federal de Pernambuco.

A atividade inseticida foi feita no Laboratório de Bioquímica de Proteínas, no Departamento de Bioquímica, na mesma universidade, que durou sete dias. Cinco concentrações foram usadas: 25,50,100,150,200 mg/g; e os procedimentos adotados por Napoleão et al (2013), mais conhecido por teste de ingestão em extrato dissolvido em farinha de trigo autoclavada (Rosa Branca, Recife, 2016). Os parâmetros analisados foram: A biomassa adquirida (BA) em miligramas/grama/dia; A massa ingerida (MI) em miligramas/grama/dia, a taxa de consumo relativo e crescimento, eficiência de conversão do alimento ingerido (ECAI), deterrência alimentar (IDA); sendo estes parâmetros os de crescimento e nutrição (Xie et al., 1996); e mortalidade, expresso em porcentagem. Todos os tratamentos (exceto a mortalidade) foram submetidos a análise de variância (Anova), usando o

Teste de *Tukey*, usando o *Rstudio*®; com $P < 0,05$ satisfatório; e análise de Probitos, usando o Programa *StatPlus*® e *GraphPadPrism 7.0*®. Os extratos foram avaliados quanto a presença das seguintes classes de compostos: Alcalóides, Cumarinas, Taninos, Flavonóides, Saponinas, terpenos e glicosídeos, usando os métodos de perfil fitoquímico descritos por Wagner e Bladt (1995).

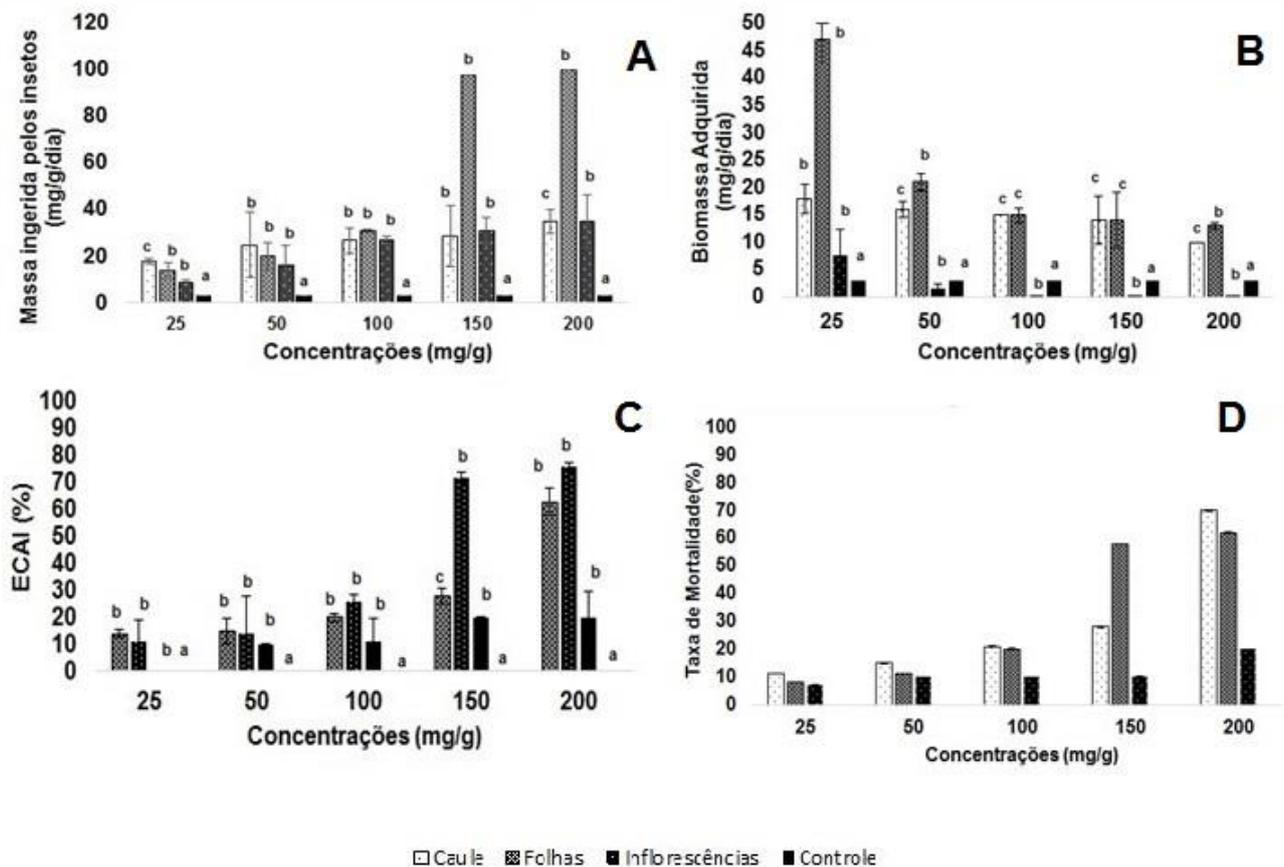


Figura 1. Parâmetros nutricionais e mortalidade dos extratos na atividade inseticida, com $P < 0,05$. Legenda: A- Massa ingerida pelos insetos, em mg/g/dia; B- Biomassa adquirida pelos insetos (em mg/g/dia); C-ECAI (Eficiência de Conversão do Alimento Ingerido); D- Taxa de Mortalidade.

Resultados e discussão

Os insetos foram sensíveis apenas aos extratos metanólicos (Figura 1D). Com relação ao extrato metanólico de caule, a taxa de crescimento relativo e consumo foi negativa, demonstrando que nos insetos não se desenvolveram durante os sete dias, não sendo foram incluídos neste estudo. Os insetos consumiram bem o alimento (Figura 1 A), adquiriram biomassa (Figura 1B), havendo eficiência de conversão (Figura 1C) mas para os extratos de caules não foi significativo. A taxa de mortalidade aumentou de acordo com a dosagem, demonstrando uma relação dose dependente (Figura 1D). Os controles tiveram os menores valores e não influenciaram estatisticamente no

resultado. Os valores de P na Anova tiveram $P < 0,05$, sendo satisfatório; e Graus de Liberdade iguais a 5 para todos os tratamentos. Os valores de CI 50 são: Caules: 1,96 mg/g/dia; Folhas: 1,33 mg/g/dia; Inflorescências: 2,97 mg/g/dia, respectivamente; Controle (Etanol): 39, 215 mg/g/dia, não sendo significativo, pois apresentou mortalidade abaixo de 5 %.

Os parâmetros nutricionais mostrados aqui são importantes pois mostram se o inseto irá se alimentar dos grãos tratados ou não. Há uma relação inversamente proporcional entre a massa ingerida e a biomassa adquirida pelos insetos, mostrando que eles vão até o alimento, mas à medida que vai aumentando a concentração, há menor biomassa e isso pode contribuir diretamente para a mortalidade dos insetos, mesmo que haja eficiência de conversão e não haja deterrência. Isso é útil principalmente na produção de iscas, onde os insetos vão, se alimentam e morrem.

O Peso fresco e seco em gramas, do material foram, respectivamente: caules (1.500 g e 212g), folhas (1.200 g e 278g), inflorescências (248 e 48 g). Os extratos brutos polar e apolar, tiveram os seguintes rendimentos, respectivamente: caules (1,399g e 1,733g), folhas (12,72 g e 3,64 g) e inflorescências (6,366 g e 5, 633 g). O rendimento é importante para conhecer a concentração do extrato e o teor de água. A cromatografia em camada delgada revelou a presença nos extratos de: agliconas. Flavonas, flavonoides simples e gliconados e cumarinas nos extratos metanólicos; mono, sesqui e diterpenos nos extratos hexânicos. Não foi detectada a presença de alcaloides, saponinas e taninos.

Para *T. spinosa*, foram detectados os seguintes metabólitos: glucosinolatos (Ahmed et al 1972), diterpenos (Collins et al 2004); flavonoides (Collins et al 2004; Leal et al, 2004); flavonóis, flavonas, compostos fenólicos, glicosídeos, catequinas, chalconas, terpenos, sais de amônia quaternários e leucocianidinas (Leal et al, 2007), terpenóides e flavonoides (Silva et al 2016).

As folhas apresentam uma maior concentração de metabólitos secundários polares do que apolares, devido a um maior rendimento dos extratos, corroborando com a literatura (Albarello et al 2013; Silva et al 2015); do que em relação as inflorescências e caules, que tiveram os menores rendimentos. Em um estudo com a espécie e outras espécies vegetais da Caatinga, o pó seco das folhas e caules do mussambê inibiram o crescimento e reprodução da ninfa da praga do feijão caupi, sendo indicada como atividade repelente e inseticida (Melo et al, 2014). Na família Cleomaceae, a espécie *Cleome viscosa* apresenta atividade inseticida e repelente por fumigação (Ndungu et al, 2005).

Conclusões

Concluimos que o mussambê apresenta compostos secundários com atividade inseticida, e é um bom candidato para o controle biológico. No entanto, outras metodologias são recomendadas, além de testes de toxicidade aguda e subcrônica, até mesmo para garantir a segurança. Outras plantas da família também podem ter o mesmo potencial. As classes de compostos podem apresentar outras bioatividades e justificar o seu uso tradicional por populações do Nordeste.

Palavras-Chave: Controle Biológico de Pragas; *Sitophilus zeamais*; *Tarenaya spinosa*, Atividade Inseticida.

Fomento

CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

Referências

- AGUIRRE-OBANDO O.A.A. et al, 2015. **Insecticide resistance and genetic variability in natural populations of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae) from Colombia.** Zool. v.32, n.1, p.14–22.
- AGUIRRE-OBANDO O.A.A et al, 2016. **Contrasting patterns of insecticide resistance and knockdown resistance (kdr) in *Aedes aegypti* populations from Jacarezinho (Brazil) after a Dengue Outbreak.** Rev. Bras. Entomol.v. 60, n.1., p. 94-100.
- ALBARELLO, N. et al. 2013. **Anti-inflammatory and antinociceptive activity of field- growth plants and tissue culture of *Cleome spinosa* (Jacq.) in mice.** Journ of Med. Plant. Res. v.7, n.16,p. 1043-1049.
- ALBUQUERQUE, U.P. 2005. **Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil.** Journ. Ethnobiol. Ethnomed. v.2,n. 3, p.1-10.
- COITINHO, R.L.B.C. et al. 2011. **Toxicidade por Fumigação, Contato e Ingestão de Óleos Essenciais para *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1885 (Coleoptera: Curculionidae).** Ciênc. Agrot.v.35, n.1, p.172-178.
- COLLINS, D.O et al. 2004. **New Cembranes from *Cleome spinosa*.** Journ. Nat. Prod., v. 67, n.2, p.179-183.
- CORRÊA, J. C. R., Salgado, H.R.N. 2011. **Atividade inseticida das plantas: uma revisão.** Rev.Bras. Pl. Med. V.13, n.6, p.500-506.
- CRUZAT, M. et al. 2009. **Protección de ocho cultivares de trigo con polvo de *Peumus boldus* Molina contra *Sitophilus zeamais* Motschulsky.** Idesia, v.27, n.2, p.39-46.

- FAZOLIN, M. et al. 2010. **Fumigação de milho para o controle do gorgulho utilizando caule de *Tanaecium nocturnum* (Bignoniaceae)**. Pesq. Agrop.Bras. v.45, n.1, p.1-6.
- GURIB-FARKIM, A. 2005. **Medicinal plants: traditions on yesterday and drugs of tomorrow**. Molec. Asp. Med., v. 27, n.1, p.1-93.
- LEAL, R. S. et al. 2007. **Perfil Etnobotânico e Atividade Antioxidante de *Cleome spinosa* Jacq (Brassicaceae) e *Pavonia varians* Moric (Malvaceae)**. Fitos, v. 3, p. 25-31.
- LIMA-MENDONÇA, A. et al.2013. **Efeito de pós vegetais sobre *Sitophilus zeamais* (Mots., 1855) (Coleoptera: Curculionidae)**. Arq.Inst. Biol.v.80, n.1, p.91-97.
- LORENZI, H.C. **Botânica sistemática: Guia ilustrativo para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas introduzidas no Brasil, baseado em APG II**. 2 ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2008, 640 p.
- MELO, B. A. et al. 2015. **Repellency and bioactivity of Caatinga Biome plant powders against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae)**. Florida Entomol.v.98, n.4, p.417-423.
- NAPOLEÃO, T.H et al.2013. **Deleterious effects of *Myracrodruon urundeuva* leaf extract and lectin on the maize weevil, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae)**. J. Stor. Prod. Res., v. 54, p. 24-33.
- PIMENTEL, M.A.G. et al.2008. **Resistance of stored-product insects to phosphine**. Pesq. Agrop. Bras. v.43, n.12, p.1671-1676.
- SILVA, A.P.S. et al. 2015. **Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of Organic Extracts from *Cleome spinosa* Jacq**. Front. Microbiol. v.7,n.1, p.1-10.
- VAZQUEZ-CASTRO, J.A. et al. 2009. **Flight activity of *Sitophilus oryzae* (L) and *Sitophilus zeamais* Motsch (Coleoptera: Curculionidae) and its relationship with susceptibility to insecticides**. Neot.Entom.v.38, n.3, p. 405-409.
- XIE, Y.S. et al. 1996. **A rapid and simple flour-disk bioassay for testing substances active against stored-product insects**. Can. Entomol.v.128, n.9, p.865-875.