

Potencial inseticida dos óleos essenciais e hidrolatos de *Chenopodium ambrosioides* L. e *Mentha pulegium* L. contra *Brevicoryne brassicae* L.

Larissa Frankenberger¹, Maique Weber Biavatti², Christiane Meyre da Silva Bittencourt², Jorge Luiz Barcellos-Oliveira³, Alex Sandro Poltronieri⁴

RESUMO

Estudos prévios conduzidos com as espécies vegetais *Chenopodium ambrosioides* e *Mentha pulegium* tem revelado o potencial biológico e neste sentido o estudo sobre cultivo hidropônico tem sido conduzido visando avaliar melhorias no rendimento de massa vegetal objetivando seus usos como recursos vegetais para a produção industrial dos óleos essenciais (OE), juntamente com o monitoramento biológico. Objetivou-se com este estudo analisar os OE's e os hidrolatos (HD) das espécies vegetais descritas acima, obtidos por hidrodestilação por meio de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG-EM) e quanto ao efeito inseticida frente a ninfas de primeiro instar de *Brevicoryne brassicae* pelo método de contato sobre folha de couve-manteiga. A análise por CG-EM com o OE de *C. ambrosioides* revelou a presença de α -terpineno (51,3%) e do HD de 4-(4- clorofenil)-2-dimetilamino-3-carbonitrila-tiofeno (99%), como compostos majoritários. Já o OE e HD de *M. pulegium* revelou a presença de pulegona como componente majoritário na porcentagem de 48,8% e 69,6% de, respectivamente. Todas as amostras analisadas apresentaram atividade inseticida, sendo o OE de *C. ambrosioides* o tratamento que apresentou melhor desempenho, com 100% de mortalidade de ninfas de *B. brassicae*. Sendo assim, os OE's e hidrolatos utilizados neste estudo podem ser empregados como bioinseticidas contra *B. brassicae*, contribuindo para o controle de pragas na agricultura orgânica e como alternativa aos inseticidas sintéticos.

Palavras-chave: óleos essenciais, cromatografia gasosa, espectrometria de massas, hidroponia, entomologia agrícola.

INTRODUÇÃO

A investigação e o emprego de óleos essenciais como bioinseticidas na agricultura vem aumentando, sendo uma alternativa segura comparado aos inseticidas sintéticos (Ahmed et al., 2020).

O cultivo hidropônico pode ser um recurso viável economicamente, necessitando menor tempo e espaço quando comparado ao cultivo em solo; sendo assim, é possível obter mais material vegetal e aumento do rendimento de óleos essenciais. No entanto, pode haver diferenças na composição fitoquímica, devido às diferenças de substrato, menor ataque de patógenos, abundância de irrigação e micronutrientes, requerendo desta forma análise minuciosa.

As espécies *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae) e *Mentha pulegium* L. (Lamiaceae) apresentam-se como espécies promissoras para o desenvolvimento de bioinseticidas, visto que ambos apresentam atividade inseticida contra diversos tipos de pragas (Chu et al., 2010, Abdelli et al, 2016; Behi et al., 2019). Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial inseticida dos óleos essenciais e dos hidrolatos de *C. ambrosioides* e *M. pulegium* (cultivados em hidroponia) frente a ninfas de 1º instar de *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae) pelo método de contato sobre folhas de couve-manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*).

¹ Programa de Pós-graduação em Farmácia (PgFAR) – Laboratório Central Analítica- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: frankenberger.larissa@gmail.com; ²PgFAR – Laboratório de Farmacognosia – UFSC;

³ Laboratório de Hidroponia – UFSC; ⁴ Laboratório de Entomologia Agrícola – UFSC.

MATERIAL E MÉTODOS

As partes aéreas de *C. ambrosioides* (CA) foram coletadas de um canteiro hidropônico em forma de calheta e *M. pulegium* (MP) em canteiro hidropônico vertical, secas à temperatura ambiente por 10 dias e submetidas, separadamente, à destilação por arraste de vapor d'água em aparato de Clevenger por 2,5 h. A caracterização química dos óleos essenciais (OE) e hidrolatos (HD) foi realizada por meio da análise dos espectros de massas (Perkin-Elmer Clarus 680- Clarus SQ8) e por comparação aos espectros encontrados na biblioteca NIST-MS (2010, versão 2.0). As condições cromatográficas de análise empregadas foram: injeção automática de 0,5µL de amostra diluída a 1% em éter dietílico (v/v); coluna capilar Elite-5mS (30 m × 0,25 mm × 0,25 µm) e gás carreador He (fluxo de 1 mL/min); rampa de temperatura (T): 80° C (4') até 110° C a 2° C/min, 110° C (1'), seguindo até 130° C a 5° C/min, 130° C (1'), finalizando em 250° C a 15° C/min; T injetor 250°C em modo *split* (50 mL/min); *solvent-delay* 4'; ionização por IE a 70 eV, T fonte 180° C e T linha de transferência 220° C, detector quadrupolo com faixa de *scan* 45 a 500 Da.

A investigação biológica dos OE's e hidrolatos foi conduzida utilizando-se concentrações de 1% e 90% (v/v), respectivamente, com o bioinseticida Citromax® (extrato de *Neem*) a 1% (v/v) como controle positivo e como controle negativo uma solução de dimetilsulfóxido e água (1%, v/v), a qual foi utilizada também como veículo para todos os tratamentos.

Adultos de *B. brassicae* foram coletados de uma horta experimental de couves e brócolis orgânicos e transferidos para uma placa de 15 cm de diâmetro com um disco de couve do mesmo tamanho. Após 24 h, 20 ninfas de 1º instar foram selecionadas e transferidas para placas de Petri de 6 cm de diâmetro com meio de cultura ágar simples e um disco de couve-manteiga orgânica (6 cm de diâmetro). O tratamento foi aplicado com o auxílio de frasco spray, sendo utilizados 0,3 mL para cada repetição e as placas mantidas a 25 ± 2 °C, UR: 60 ± 10% e fotoperíodo de 14L: 10E h. Foram realizadas seis repetições para cada tratamento, sendo cada repetição formada por uma placa de Petri. Os insetos vivos e mortos foram contados após 24 h com o auxílio de um pincel de cerdas macias e microscópio estereoscópio binocular, os insetos foram estimulados e aqueles que não respondessem foram considerados mortos. Com os dados (ninfas sobreviventes) obtidos em cada tratamento foi calculado a mortalidade corrigida usando a fórmula proposta por Abbott (1925) e analisados pelo teste *t* (*p* < 0,05) para amostras independentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A extração do óleo essencial realizada com as partes aéreas de *C. ambrosioides* (OECA) apresentou um rendimento de 0,75% e para as partes aéreas de *M. pulegium* um rendimento de 2% (OEMP). Por meio das análises por CG-EM foi possível observar que a composição fitoquímica do OEMP (Tabela 1) apresentou maiores semelhanças ao OE nacional e de países como Marrocos, Tunísia e Espanha, cultivados em solo (Oliveira et al., 2011; Singh & Pandey, 2018;). Quanto a OECA, foi identificado o composto 2,6,10,10-tetrametil 1-oxaespino [4,5] deca-3,6-dieno (isospireno, 29,2%), o qual encontra-se presente também no extrato metanólico de *Rosmarinus officinalis* (Hameed et al., 2015) e é utilizado como componente de flavorizantes (aroma de cassis) na indústria de alimentos. Em estudos anteriores foi possível observar que os compostos majoritários (acima de 10 %) dos OE's e HD's já haviam demonstrado atividade inseticida contra *B. brassicae* e outras populações de insetos (Kordali et al., 2008; Pavela, 2013).

Tabela 1. Composição química dos tratamentos avaliados.

Tempo de retenção (min)	Composto	Fórmula molecular	Peso molecular (g/mol)	% OECA	% OEMP	% HDCA	% HDMP
5,26	4-(4- clorofenil)-2-dimetilamino-3-carbonitrila-tiofeno	C ₁₃ H ₁₁ ClN ₂ S	262	-	-	99,0	-
6,08	α-terpineno	C ₁₀ H ₁₆	136	51,34	-	-	-
6,26	p-cimeno	C ₁₀ H ₁₄	134	16,53	-	-	-
6,38	Silvestreno	C ₁₀ H ₁₆	136	0,51	-	-	-
7,31	δ-terpineno	C ₁₀ H ₁₆	136	0,97	-	-	-
7,85	α-pineno	C ₁₀ H ₁₆	136	-	2,01	-	-
8,57	β-pineno	C ₁₀ H ₁₆	136	-	1,96	-	-
9,42	D-limoneno	C ₁₀ H ₁₆	136	-	2,40	-	-
11,38	L-mentona	C ₁₀ H ₁₈ O	154	-	-	-	6,47
11,82	p-mentan-3-ona	C ₁₀ H ₁₈ O	154	-	-	-	11,00
11,91	D-isomentona	C ₁₀ H ₁₈ O	154	-	19,04	-	-
12,12	L-mentona	C ₁₀ H ₁₈ O	154	-	24,91	-	-
13,78	Pulegona	C ₁₀ H ₁₆ O	152	-	48,77	-	69,57
15,74	2,6,10,10-tetrametil 1-oxaespiro [4,5] deca-3,6-dieno	C ₁₃ H ₂₀ O	192	29,23	-	-	-
16,36	5-metil-2-propan-2-ilciclohex-3-em-1-ona	C ₁₀ H ₁₆ O	152	-	-	-	0,14
19,16	Ascaridol	C ₁₀ H ₁₆ O ₂	168	1,41	-	-	-
21,11	Piperitenona	C ₁₀ H ₁₄ O	150	-	-	-	12,81

OECA = óleo essencial de *C. ambrosioides*; OEMP = óleo essencial de *M. pulegium*; HDCA= hidrolato de *C. ambrosioides*; HDMP= hidrolato de *M. pulegium*. % = porcentagem relativa calculada pela área do pico sob a curva.

Todos os tratamentos apresentaram atividade inseticida superior ao controle positivo (Tabela 2), sendo que OECA apresentou o melhor desempenho em mortalidade (90,3 %), efeito semelhante ao demonstrado por Pavela (2013) utilizando OE de *Lavandula augustifolia* (LD₅₀ 3,35 µL/mL; LD₉₀ 7,65 µL/mL) e *Nepeta cataria* (LD₅₀ 1,42 µL/mL; LD₉₀ 14,06 µL/mL) após 24 h.

Tabela 2. Atividade inseticida dos tratamentos avaliados em % de mortalidade.

Teste *t Student* para amostras independentes.

Tratamento	N	Mc % Média	Desvio Padrão	Erro padrão da média
OEMP	5	89,1	10,61	4,74
OECA	5	90,3	13,65	6,10
HDMP	5	91,8	11,24	5,03
HDCA	5	90,3	13,65	6,10
Citromax®	5	73,2	29,18	13,05

Citromax® = controle positivo; Mc= mortalidade corrigida calculada pela fórmula de Abbott, 1925.

CONCLUSÃO

Os óleos essenciais e hidrolatos das espécies *C. ambrosioides* e *M. pulegium* obtidos pelo cultivo hidropônico podem ser empregados como bioinseticidas contra *B. brassicae*, contribuindo para o controle de pragas na agricultura orgânica e como alternativa aos inseticidas sintéticos.

AGRADECIMENTOS: LabHidro-UFSC, LabEnto-UFSC, CentralCrom-UFSC, CAPES, CnPQ, UFSC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELLI, M.; MOGHRANI, H.; ABOUN, A.; MAACHI, A. Algerian *Mentha pulegium* L. leaves essential oil: Chemical composition, antimicrobial, insecticidal and antioxidant activities. *Industrial Crops and Products*, v. 94, p. 197-205, 2016.

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, p. 265-267, 1925.

AHMED, M.; PEIWEN, Q.; GU, Z.; LIU, Y.; SIKANDAR, A.; HUSSAIN, D.; JAVEED, A.; SHAFI, J.; IQBAL, M. F.; AN, R.; GUO, H.; DU, Y.; WANG, W.; ZHANG, Y.; JI, M. Insecticidal activity and biochemical composition of *Citrullus colocynthis*, *Cannabis indica* and *Artemisia argyi* extracts against cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.). *Scientific Reports*, v. 10, n. 522, p. 1-20, 2020.

BEHI, F. BACHROUCH, O.; BOUKHRIS-BOUHACHEM, S. Insecticidal Activities of *Mentha pulegium* L., and *Pistacia lentiscus* L., essential oils against two citrus aphids *Aphis spiraecola* Patch and *Aphis gossypii* Glover. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, v. 22, n. 2, p. 516-525, 2019.

CHU, S. S.; HU, J. F.; LIU, Z. L. Composition of essential oil of chinese *Chenopodium ambrosioides* and insecticidal activity against maize weevil, *Sitophilus zeamais*. *Pest Management Science*, v. 67, p. 714-718, 2010.

HAMEED, I. H.; IBRAHEAM, I. A.; KADHIM, H. J. Gas chromatography mass spectrum and fourier-transform infrared spectroscopy analysis of methanolic extract of *Rosmarinus officinalis* leaves. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, v. 7, n. 6, p. 90-106, 2015.

KORDALI, S.; CAKIR, A.; OZER, H.; CAKMAKCI, R.; KESDEK, M.; METE, E. Antifungal, phytotoxic and insecticidal properties of essential oil isolated from turkish *Origanum acutidens* and its three components, carvacrol, thymol and p-cymene. *Bioresource Technology*, v. 99, p. 8788-8795, 2008.

OLIVEIRA, R. A.; SÁ, I. C. G.; DUARTE, L. P.; OLIVEIRA, F. F. Constituintes voláteis de *Mentha pulegium* L. e *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 13, n. 2, p. 165-169, 2011.

PAVELA, R. Insecticidal activity of essential oils against cabbage aphid *Brevicoryne brassicae*. *Journal of Essential Oil-bearing Plantas*, v. 9, n. 2, p. 99-106, 2013.

SINGH, P.; PANDEY, A. K. Prospective of essential oils of the genus *Mentha* as biopesticides: a review. *Frontiers in Plant Science*, v. 9, n. 1295, p. 1-14, 2018.