



**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus
Barretos**

RENATO DE SOUZA MARTINS DA SILVA

**BIOATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM-DO-CAMPO,
Baccharis dracunculifolia, SOBRE APHIDIDAE NA CULTURA DA
COUVE-MANTEIGA.**

BARRETOS, SP

2022

RENATO DE SOUZA MARTINS DA SILVA

BIOATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM-DO-CAMPO, *Baccharis dracunculifolia*, SOBRE APHIDIDAE NA CULTURA DA COUVE-MANTEIGA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Barretos, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador(a): Prof^o. Dr^o. Alexandre Moraes Cardoso

BARRETOS

2022

S586b Silva, Renato de Souza Martins da
Bioatividade do óleo essencial de alecrim-do-campo, *Baccharis dracunculifolia*, sobre aphididae na cultura da couve-manteiga /
Guilherme Vinicius Costa de Jesus. – 2022.
26 f. : il.; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia)
- Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Alexandre Moraes Cardoso

1.Controle alternativo. 2.Brassica. 3.Controle de *Aphis* sp. I.Título.

CDD: 638

Dedico esta monografia à minha querida avó Albina Cabrera Lopes da Silva (in memoriam), cuja presença foi essencial na minha vida. Estarás sempre em meu coração! Te amo para todo sempre!

AGRADECIMENTOS

Essa fase da minha vida é muito especial e não posso deixar de agradecer à Deus por toda força, ânimo e coragem que me ofereceu para ter alcançado minha meta.

À Universidade quero deixar uma palavra de gratidão, por ter me recebido de braços abertos e por ter me proporcionado a estrutura necessária para que pudesse crescer academicamente e pessoalmente.

Aos meus orientadores e demais professores que tanto me ajudaram a chegar na conclusão deste trabalho. Guardarei cada um em meu coração.

É claro que não posso esquecer da minha família e amigos, porque foram eles que me incentivaram e inspiraram através de gestos e palavras a superar todas as dificuldades. Em especial, Caio Maia dos Reis Silva e Maysa Correa Cardoso, deixo um profundo agradecimento, peço à Deus que dê a vocês muitas e grandes bênçãos.

Agradeço também em especial à Dr^a Paula Cristiane Machado, diretora da Empresa BioAgroCert – Soluções Agrícolas, na qual fui recebido de braços abertos sempre com muito respeito, empatia e encorajamento. Obrigado por tudo que fez por mim!

Por fim, deixo uma palavra de gratidão à todas as pessoas que de alguma forma tocaram meu coração e transmitiram força e confiança em mim.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Replântio de mudas de couve manteiga	15
Figura 2 - Folhas de couve manteiga infestadas com Pulgões	16
Figura 3 - Retirada dos indivíduos adultos para os discos foliares e obtenção das ninfas de 24hr.....	17
Figura 4 - Discos foliares contendo indivíduos adultos para obtenção das ninfas de 24hr.	18
Figura 5 - Tratamentos na estufa tipo B.O.D.....	19
Figura 6 - Valores de mortalidade e dosagem de óleos essenciais	20
Figura 7 - Observação com ajuda de uma lupa, constando um efeito deletério nos discos foliares.....	21

RESUMO

Dentre as pragas que infestam as plantas da couve de folha (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala*), se destacam os pulgões, causando inúmeros danos a cultura. Na busca por técnicas de manejo mais sustentáveis, o controle de pragas com óleo vegetal vem sendo uma alternativa promissora, de baixo custo e segura para os aplicadores e consumidores. Assim, tendo em vista a importância da praga para esta cultura, o presente trabalho teve por objetivo avaliar possíveis efeitos bioativos do óleo essencial de Alecrim-do-campo sobre o pulgão da couve. O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia e Nematologia Agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo (IFSP). Foi aplicado óleo essencial nas concentrações de 0,2% a 6,0% (v/v) nos folíolos da couve. Após 24 horas foi avaliada a mortalidade dos insetos por contagem do número de insetos mortos. De acordo com os resultados obtidos, é provável que o óleo essencial de *B. dracunculifolia* possua ação inseticida sobre pulgões da espécie *Aphis* sp, ficando mais evidente a atividade em dosagens entre 0,2% e 2% do óleo essencial.

Palavras-chave: Controle alternativo; Brassica; Controle de *Aphis* sp.

ABSTRACT

Among the pests that infest leaf cabbage plants (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala*), aphids stand out, causing numerous damage to the crop. In the search for more sustainable management techniques, pest control with vegetable oil has been a promising, low-cost and safe alternative for applicators and consumers. Thus, in view of the importance of the pest for this crop, the present study aimed to evaluate possible bioactive effects of the essential oil of Rosemary-of-field on the aphid of the cabbage. The experiment was carried out at the Entomology and Agricultural Nematology Laboratory of the Federal Institute of Education, Science and Technology São Paulo (IFSP). Essential oil in concentrations of 0.2% to 6.0% (v / v) was applied to the cabbage leaflets. After 24 hours, insect mortality was assessed by counting the number of dead insects. According to the results obtained, it is likely that the essential oil of *B. dracunculifolia* has an insecticidal action on aphids of the species *Aphis* sp, with activity in doses between 0.2% and 2% of the essential oil becoming more evident.

Keywords: Alternative control; Brassica; Control of *Aphis* sp.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	A cultura da Couve	11
2.2	Pragas da cultura	12
2.3	Afídeos.....	12
2.4	INSETICIDAS DE ORIGEM VEGETAL	13
2.4.1	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	13
2.4.2	Composição química da <i>B. dracunculifolia</i>	14
3	MATERIAL E MÉTODO	15
3.1	Obtenção das mudas de Couve Manteiga e criação estoque de Pulgões	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	
4.1	Avaliação da Ação Inseticida	20
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
6	REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

A couve manteiga, *Brassica oleracea* L. var. *acephala* (Brassicaceae), é uma hortaliça arbustiva anual ou bienal, do qual sua utilização no Brasil vem crescendo dia após dia, certamente, em função das inúmeras aplicações na gastronomia e recentes descobertas da ciência em função de suas propriedades nutracêuticas, além de ser uma fonte de renda para pequenos produtores em várias regiões do país (NOVO *et al.*, 2010).

FILGUEIRA (2008) destaca que uma problemática envolvendo o cultivo da couve-manteiga é o afídeo *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae). Estes insetos dispõem de um aparelho bucal sugador, provocando malignidade direta pela inserção de toxinas e sucção constante de seiva, o que danifica o desenvolvimento e comercialização, sendo também transmissores de vírus às plantas (TRIPLEHORN, JOHNSON. 2011).

Nesse contexto, para diminuir os danos causados por *B. brassicae*, é realizado o controle com produtos químicos de amplo espectro de ação, tais como piretroides, organofosforados e neonicotinoides. Além de nem sempre serem eficientes, causam diversos problemas, tais como resíduos nos alimentos, destruição de inimigos naturais, intoxicação de aplicadores, aparecimento de populações de pragas resistentes aos inseticidas, entre outros (LAGUNES e RODRÍGUEZ, 1992). As pulverizações são realizadas de modo intensivo e com isso, a couve fica entre os produtos agrícolas com maior taxa residual de pesticida (ANVISA, 2016).

Além disto, pode ocorrer também a contaminação ambiental e humana, a eliminação de insetos benéficos e seleção de insetos resistentes (Ahamad & Aslam 2005; Ahamad & Akhatar 2013).

Neste cenário, a execução de estratégias de manejo menos agressivas como à aplicação de extratos vegetais com potencial inseticida/repelente é uma alternativa ao uso de inseticidas químicos para o controle de *B. brassicae* (LAGUNES e RODRÍGUEZ, 1992). Entre as vantagens estão o curto período residual, baixa toxicidade, baixo custo e disponibilidade e rápida ação sobre organismos-alvo (Buss & Park-Brown 2002; Kathrina & Antonio 2004; Wiesbrook 2004).

Outra vantagem é em relação ao maior titular de diversidade vegetal do nosso planeta, o Brasil, com um grande potencial para descoberta e produção de substâncias ativas (Fazolin et al., 2007). Algumas plantas apresentam substâncias em sua composição química, as quais devem ser estudadas para utilização direta do produtor rural, bem como para servir de matéria prima para formulação de novos produtos (Garcia et al, 2012).

Dentre estas plantas encontram-se o Alecrim do campo, *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae), onde pouco se sabe sobre o efeito de óleos essenciais dessas espécies, haja visto que seria de extrema importância tais informações, para assim contribuir para o controle alternativo de insetos pragas (Devincenzi et al., 1996; Fenner et al., 2006; Souza et al., 2008).

Tendo em vista a importância da praga para esta cultura, bem como a necessidade do uso de produtos alternativos para o seu manejo, este trabalho tem por objetivo avaliar possíveis efeitos bioativos de um óleo essencial formulado a partir do Alecrim-do-campo sobre o pulgão da couve.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura da Couve

Pertencente à família Brassicaceae, a Couve Manteiga ou também conhecida como couve de folha, (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.) contém como característica marcante folhas que apresentam limbo foliar bastante desenvolvido. Esta folhosa pertence ao grupo de oleráceas que se distribuem entre hortaliças herbáceas e tuberosas (FILGUEIRA, 2000).

É uma cultura típica de outono-inverno se desenvolvendo melhor em temperaturas mais amenas, entre 16 e 22 °C, apresentando certa tolerância ao calor, podendo, em algumas regiões ser plantada ao longo de todo ano (FILGUEIRA 2000). Pode permanecer produtiva por vários meses, mas, é altamente exigente em água (HUSSAR *et al.* 2004).

Possui um papel social muito importante, pois, é cultivada em pequenas propriedades e traz ao produtor retorno financeiro em um tempo relativamente curto, gerando grande impacto na geração de empregos diretos e indiretos, desde o plantio até a industrialização (MELO *et al.*, 2017).

Seu consumo no Brasil vem aumentando consideravelmente, devido às suas mais diversificadas utilizações na culinária e descobertas da ciência em relação às suas propriedades nutracêuticas (NOVO *et al.* 2010). Comparada às outras hortaliças folhosas, destaca-se por seu maior conteúdo de proteínas, carboidratos, fibras, cálcio, ferro, vitamina A, niacina e vitamina C (BAENAS; MORENO; GARCIA-VIGUERA, 2012).

É ainda uma excelente fonte de carotenoides apresentando a concentração mais alta de luteína e beta caroteno entre as hortaliças. A ingestão na dieta humana de alimentos ricos em luteína e beta caroteno está associada à redução de riscos de câncer no pulmão e de doenças oftalmológicas crônicas como cataratas (LEFSRUD *et al.*, 2007).

2.2 Pragas da cultura

Dentre as pragas que destroem o cultivo de brássicas, estão os lepidópteros, como a traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae); o curuquerê da couve, *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae); a broca-da-couve, *Hellula phidilealis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae); e, a falsa-medideira, *Trichoplusia ni* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae); também se destaca o dano ocasionado por insetos do gênero *Liriomyza* pertencente à ordem Diptera, família Agromyzidae (HOLTZ et al., 2015), que são 14 conhecidos como moscas minadoras; hemípteros como a mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) e, pertencentes à Aphididae, os pulgões, conhecidos também comumente como afídeos (HOLTZ et al., 2015; GALLO et al., 2002; LIU; SPARKS JR., 2001).

2.3 Afídeos

Com aproximadamente 2mm de comprimento, os afídeos (conhecidos popularmente como pulgões), compõem um grupo de insetos-pragas com uma grande habilidade de reprodução, cores variáveis e desenvolvem rapidamente resistência a maioria dos produtos fitossanitários (Liu & Sparks Jr. 2011).

Alimentam-se da seiva floêmica (solução aquosa de aminoácidos e açúcares) que corre nos tecidos condutores das plantas, utilizando os estiletes. Mais precisamente, perfuram a superfície vegetal até atingir o floema e, como a seiva flui a uma enorme pressão, entra diretamente para o canal alimentar do afídeo provocando murchamento generalizado, encarquilhamento das folhas e interrupção de seu desenvolvimento (GODFREY; ROSENHEIM; GOODELL, 2000).

Possuindo uma ampla distribuição mundial, os afídeos são relevantes pragas pelo fato de colonizarem um grande número de plantas e sua rápida proliferação (Pereira et al. 2009). As espécies *B. brassicae* e *L. pseudobrassicae* são pragas-chave específicas da família Brassicaceae, em condições de clima tropical, as fêmeas se reproduzem por partenogênese telítica, ou seja, sem a participação do macho, gerando apenas descendentes fêmeas (Liu & Sparks Jr. 2011).

O desenvolvimento desses insetos acontece de forma muito rápida, formando grandes colônias num curto prazo de tempo, expressam como característica o dimorfismo alar, que originam indivíduos ápteros e alados (LIU & SPARKS JR., 2001).

Se tratando dos danos indiretos, a excreção açucarada produzida por esses insetos, mais conhecida como "honeydew", acaba servindo de fonte de alimento para fungos, que recobrem a superfície foliar e conseqüentemente, diminuem a área fotossintética da planta (Pereira et al. 2009, Liu & Sparks Jr. 2011).

Além disso, os afídeos são vetores de viroses, sendo um grande problema para as brassicas. Um grande exemplo seria a clorose, onde existe uma deformação nas folhas infectadas e tem seu desenvolvimento reduzido. Com as perdas, a produtividade pode passar de 80% (Pereira et al. 2009).

2.4 INSETICIDAS DE ORIGEM VEGETAL

2.4.1 *Baccharis dracunculifolia*

Plantas da Família Asteraceae têm sido amplamente estudadas quanto à sua composição química e atividade biológica. Algumas têm proporcionado o desenvolvimento de novos fármacos e inseticidas (ZOMLEFER, 1994). O gênero *Baccharis*, está caracterizado por mais de 500 espécies, onde a sua grande maioria se encontra no Brasil e nas regiões mais elevadas, como Colômbia, Argentina, Chile e México (Melo et al., 2001).

Muitas dessas espécies são utilizadas na medicina desde a antiguidade. No Brasil, é popular o seu uso para o controle ou tratamento de inúmeras doenças. Seu consumo é empregado através de chás com recomendação para lesões e infecções. As espécies *B. trimera*, *B. articulata* e *B. genistelloides* são utilizadas contra uma variedade de doenças, tais como desordens digestivas e do fígado, anemias, diabetes, inflamações urinárias, amigdalites, úlceras, entre outras (Melo et al., 2001).

Outra forma de uso é o óleo essencial adquirido a partir das folhas da *B. dracunculifolia*, extraídos por arraste a vapor. Este óleo essencial apresenta alto valor

para a indústria de fragrância (Franco, 1995). Conhecida no Brasil como alecrim-do-campo, é um arbusto dióico, perene, lenhoso e com altura de 2 a 3 metros. Apresenta características próprias de plantas invasoras e colonizadoras por produzir um grande número de aquênios e uma alta capacidade de crescimento natural, ocorrendo em pastagens. A sua floração ocorre após o período de chuvas, apresentando um pico no mês de novembro (Boldt, 1989; Espírito-Santo & Fernandes, 1998).

2.4.2 Composição química da *B. dracunculifolia*

Ferronato et al. (2007), relaciona a composição do óleo essencial de *B. dracunculifolia*, com a região geográfica e o processo de extração empregado. A importância comercial é interligada com concentrações de compostos oxigenados, como nerolidol e espatulenol.

Ferracini et al. (1995), estudando o óleo essencial das folhas e flores de algumas espécies de *Baccharis* por hidrodestilação, identificaram na *B. dracunculifolia*, dez monoterpenos, destacando-se o β -pineno (3,76%) e limoneno (4,65%), e 21 sesquiterpenos, dos quais o espatulenol (2,58%), o δ -cadineno (5,07%), o β -cariofileno (5,40%), o β -selineno (9,90%) e o (E)-nerolidol (20,80%) foram os componentes mais abundantes.

Loyaza et al. (1995) investigaram a composição do óleo da *B. dracunculifolia*, colhida na Bolívia e identificaram 53 componentes através da análise de cromatografia gasosa acoplada a um detector de massas (CG-MS), com rendimento de 0,16 a 0,32% (v/w), do qual os componentes majoritários são o germacreno, o δ -cadineno e o β -pineno, com teores de 4,96%, 12,97% e 17,23% respectivamente.

Fukuda et al. (2006) isolaram das folhas do alecrim-do-campo dois novos compostos, denominados por bacchariscetona (sesquiterpeno) e pmetoxitimol acetato (monoterpeno) e dezessete compostos já conhecidos, tais como os monoterpenos fenólicos (timol, carvacrol), os álcoois sesquiterpênicos (espatulenol, bisacumol, cadinol, sesquiterpeno tricíclico), dentre outros.

3 MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fitossanidade Agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo (IFSP), em Barretos, SP, cujas condições utilizadas para o desenvolvimento dos experimentos em B.O.D foram: $26,0 \pm 1,0$ °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12h.

3.1 Obtenção das mudas de Couve Manteiga e criação estoque de Pulgões

O cultivo das plantas foi pensado dentro de um Sistema Agroecológico. Deste modo, foram replantadas mudas oriundas de plantas mais velhas de couve manteiga, obtidas através de uma horta com sistema orgânico, localizado no Município de Novais-SP, Latitude: -20.997, Longitude: -48.9201 20° 59' 49" Sul, 48° 55' 12" Oeste (figura 1).

Figura 1 - Replantio de mudas de couve manteiga



Fonte: Renato Silva, Novais – 2020.

Foram mantidas cinco plantas para obtenção dos discos foliares e criação estoque de pulgões durante todo experimento (figura 2). O solo continha como adubação, apenas esterco bovino previamente curtido e a incidência dos afídeos ocorreu de modo espontâneo após 25 dias do plantio.

A irrigação era feita de modo manual todos os dias, em dois períodos diferentes. Para proteção dos insetos contra fatores abióticos, fez-se uma cobertura de plástico o suficiente para abranger as plantas. No período das avaliações, os materiais eram transportados em sacolas plásticas até o laboratório, no sentido de ajudar na turgescência das folhas, os finais dos talos foram colocados em vasilhas com água.

Figura 2 - Folhas de couve manteiga infestadas com Pulgões



Fonte: Renato Silva, Novais – 2020.

Eram separadas folhas infestadas para utilização dos pulgões e outras eram lavadas com água destilada, secas em papel filtro para serem utilizadas nos experimentos. Posteriormente, seguindo metodologia (adaptada) de SILVA et al.

(2019), com o auxílio de uma tampa de plástico com 5 cm de diâmetro, foram obtidos discos foliares.

3.2 Experimento in vivo

Na etapa in vivo, os afídeos foram acondicionados em placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro contendo uma camada de algodão umedecido com água destilada, com a finalidade de manter a turgência dos discos foliares. A partir da criação estoque, colocou-se dez pulgões adultos em cada disco foliar a fim de obter ninfas de 24 horas por repetição (figura 3 e 4).

Em seguida, foram retirados os adultos e separadas as ninfas em uma folha de couve previamente lavada. Utilizou-se dez ninfas por repetição. O óleo vegetal utilizado neste trabalho foi obtido através de uma parceria com a empresa Harmonia Natural, localizada em Santa Catarina, uma empresa do ramo de produção e obtenção de óleos essenciais e hidrolatos, cujo foco é a obtenção de produtos da mais alta qualidade vinda de uma linha de produção limpa, feita de forma socialmente justa e equilibrada com a natureza.

Figura 3 - Retirada dos indivíduos adultos para os discos foliares e obtenção das ninfas de 24hr.



Fonte: Renato Silva, IFSP Campus Barretos – 2020.

Figura 4 - Discos foliares contendo indivíduos adultos para obtenção das ninfas de 24hr.



Fonte: Renato Silva, IFSP Campus Barretos – 2020.

O óleo essencial foi diluído em diferentes concentrações (0,2%; 1,0%; 2,0%; 4,0% e 6,0%) em uma solução de água destilada com 0,05% de Tween® 80.

As Testemunhas foram preparados utilizando a solução com água destilada e 0,05% de Tween® 80 e apenas água destilada. Foram preparadas 5 placas de petri contendo folhas de couve previamente cortadas com diâmetro de 5 cm e acomodadas sob algodão embebido em água destilada.

As soluções com os óleos essenciais e das testemunhas foram pipetadas 200 µl cada sobre as folhas de couve. Após a secagem dos solventes, as ninfas imaturas foram colocadas sobre as folhas e as placas incubadas em estufa do tipo B.O.D., durante 24 horas (figura 5).

Figura 5 - Tratamentos na estufa tipo B.O.D



Fonte: Renato Silva, IFSP Campus Barretos – 2020.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com 5 repetições e 7 tratamentos, sendo eles: T1: sem nada; T2: Tween + água destilada; T3: 0,2%; T4: 1%; T5: 2%; T6: 4%; T7: 6% considerando-se dez ninfas/disco foliar/repetição. As médias de mortalidade e repelência foram comparadas pelo Teste de Tukey (5%) de probabilidade utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2000).

Foi realizada análise de regressão visando verificar se há interferência do aumento das concentrações na variável analisada (mortalidade).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação da Ação Inseticida

A Tabela 1 apresenta a análise estatística para a mortalidade dos insetos.

Tabela 1. Porcentagem de mortalidade média de Pulgões da couve (*Aphis* sp) causada pelo óleo essencial de Alecrim-do-campo, *Baccharis dracunculifolia* após 24 horas. Barretos/SP, 2020

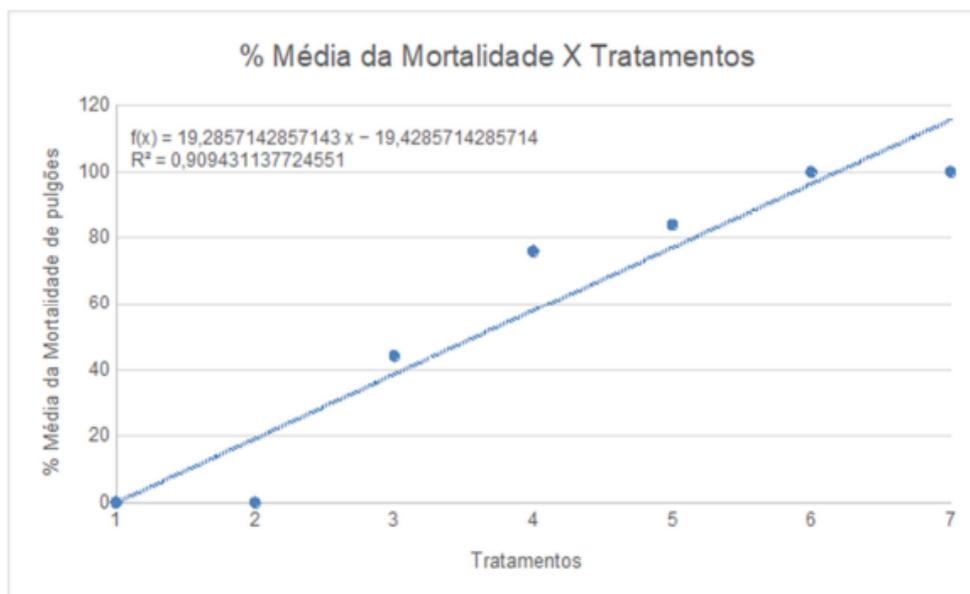
Tratamentos	Mortalidade (%) após 24 horas
Testemunha	0 a
Testemunha (Tween® 80 + água destilada)	0 a
Óleo essencial 0,2%	44 b
Óleo essencial 1%	76 c
Óleo essencial 2%	84 cd
Óleo essencial 4%	100 d
Óleo essencial 6%	100 d

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

As concentrações de 0,2%, 1% e 2% (200µL/placa) diferem da Testemunha entre si, mas, não foram tão significativos quando comparadas com as concentrações 4% e 6%. Assim, uma dose de 200µL/placa para essas dosagens, é suficiente para se obter uma alta eficiência no controle de *Aphis* sp. em condições experimentais.

O gráfico correlacionando os valores de mortalidade e óleos essenciais (figura 6) apresentou comportamento linear, onde pode ser prevista a equação da reta e um valor de $r^2=0,90$ demonstrando, por consequência, um valor ajustado para a taxa de mortalidade em relação a dose utilizada.

Figura 6 - Valores de mortalidade e dosagem de óleos essenciais



Fonte: Renato Silva, IFSP Campus Barretos – 2020

A ação inseticida pode ser explicada devido à composição química da planta. Os principais compostos químicos de *B. dracunculifolia* são os terpenoides, flavonoides, diterpenos clerodanos e labdanos, triterpenos e fenilpropanoides (CUZZI et al., 2012; DA SILVA et al., 2017).

Os triterpenos causam distúrbios fisiológicos devido à ação de repelência alimentar, inibidora do desenvolvimento, crescimento e da reprodução dos insetos praga (ALMEIDA, 2005). Os diterpenos clerodanos apresentam ação repelente e inibitória da vontade de se alimentar (VERDI et al., 2005).

E os terpenos e flavonoides, de acordo com Almeida et al. (2005), atuam na cadeia respiratória, matando o inseto por asfixia – explicando a ação inseticida em um período de tempo relativamente curto (24 horas).

Entretanto, foi observado que as concentrações o óleo essencial nos tratamentos com 4% e 6%, provocou efeito deletério nos discos foliares, deixando as mesmas com aspecto amarelado (Figura 7), sendo assim, pode-se aferir que as concentrações foram tóxicas também à cultura.

Figura 7 - Observação com ajuda de uma lupa, constando um efeito deletério nos discos foliares.



Fonte: Fonte: Renato Silva, IFSP Campus Barretos – 2020.

Outras pesquisas têm associado toxicidade da família Asteraceae em insetos devido à presença de precocenos, que interferem na atividade do hormônio juvenil de tal forma que ocorre a indução da metamorfose precoce, portanto, adultos com problemas morfológicos, fisiológicos e reprodutivos (ALMEIDA, 2005).

Maleski et al. (2019), analisou a toxicidade do óleo essencial de *Raulinoreitzia crenulata* (Asteraceae) e seu constituinte majoritário em *Aphis forbesi* (Hemiptera: Aphididae). Onde, após 96 horas da aplicação do óleo essencial, constatou-se uma alta mortalidade. Indicando, assim, a eficácia de *R. crenulata*. BOUDA et al. (2011), averigou uma alta taxa de mortalidade para o besouro *Sitophilus zeamais* no tratamento com o óleo essencial de *Ageratum conyzoides* (Asteraceae), com concentração letal (CL50) de 0,09%, principalmente devido aos compostos precocenos I e II presentes em sua composição.

5 Considerações finais

De acordo com os resultados obtidos, pode-se afirmar que o óleo essencial de *B. dracunculifolia* possui ação inseticida sobre pulgões da espécie *Aphis sp*, ficando mais evidente a atividade em dosagens entre 4% e 6% do óleo essencial, com 24 horas de exposição. Porém, nessas dosagens houve um efeito deletério na cultura da couve-manteiga. Podendo, assim, ser utilizado como uma alternativa não poluente e de baixo custo no manejo de insetos-praga na cultura da couve manteiga.

6 REFERÊNCIAS

- Ahamad, M. & M. Aslam, 2005. **Resistance of Cabbage Aphid, *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) to Endosulfan, Organophosphates and Synthetic Pyrethroids.** Pakistan Journal of Zoology, 37: 293-295.
- Ahamad, M. & S. Akhtar, 2013. **Development of insecticide resistance in field populations of *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae) in Pakistan.** Journal Economic Entomology, 106: 954-958. DOI: <https://doi.org/10.1603/EC12233>.

ALMEIDA, F. A. C.; PESSOA, E. B.; GOMES, J. P.; SILVA, A. S. Emprego de extratos vegetais no controle das fases imatura e adulta do *Sitophilus zeamais*. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 26, n.1, p.46–53, 2005.

ANVISA, 2016. *Programa de Análise de Resíduos em Alimentos – PARA. Relatório das amostras monitoradas no período de 2013 a 2015. Disponível em: [Acesso em: 11.06.2022].*

BAENAS, N.; MORENO, D. A.; GARCÍA-VIGUERA, C. Selecting sprouts of Brassicaceae for optimum phytochemical composition. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], v. 60, n. 45, p. 11409–11420, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf302863c>. Acesso em: 22 abr. 2022.

BOLDT, P.E. *Baccharis (Asteraceae): a review of its taxonomy, phytochemistry, ecology, economic status, natural enemies and the potential for its biological control in the United States*. Agricultural Research Service Grassland, 1989, 39pp.

BOUDA, H.; TAPONDJOU, A.; FONTEM, D. A.; GUMEDZOE, M. Y. Effect of essential oils from leaves of *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara* and *Chromolaena odorata* on the mortality of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, v.37, n.2, p.103-109, 2001.

Buss, E.A. & S.G. Park-Brown, 2002. **Natural products for insect pest management**. Gainesville, UF/IFAS. Disponível em: [Acesso em: 11.06.2022].

CUZZI, C.; LINK, S.; VILANI, A.; SARTORI, C.; ONOFRE, S. B. Endophyticfungiofthe “*B. dracunculifolia*” (*Baccharis dracunculifolia* DC, Asteraceae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 10, n. 2, p. 135, 2012.

DEVINCENZI, I.A.A. **Atividade fungitóxico e citotóxica do óleo essencial de *Pororphyllum ruderale***. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 14,1996. Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC 1996. 151p. FENNER, R.; BETTI, A.H.; MENTZ, L.A.; RATES, S.M. Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 42, p. 369-394, 2006.

DO ÓLEO ESSENCIAL DE MENTRASTO (*Ageratum conyzoides* L.) SOBRE O PULGÃO *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878), (HEMIPTERA: APHIDIDAE) EM

FAZOLIN, Murilo et al. **Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C. DC.; *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum sobre *Tenebrio molitor* L., 1758**. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2007, vol.31, n.1, pp.113-120. ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000100017>.

FERRACINI V. L.; PARAIBA L. C.; LEITAO FILHO H. F.; SILVA A. G.; NASCIMENTO L. R; MARSAIOLI, A. **Essential oil of seven Brazilian *Baccharis* sp.** *J Essent Oil Res*, 1995, 7, 355-367.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0.In... **REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA**, 45, 2000. Anais...São Carlos, SP: SIBE, p. 255-258, 2000.

FERRONATTO, R.; MARCHESAN, E. D.; PEZENTI, E.; BEDNARSKI, F.; ONOFRE, S. B. **Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharis***

***dracunculifolia* D.C. e *Baccharis uncinella* D.C. (Asteraceae).** *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 2007, 17 (2), 224-230.

FILGUEIRA FAR. 2000. *Novo manual de olericultura*. Viçosa: UFV. 420p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa, UFV, 2008. 421 p.

FRANCO, I. J. **Ervas e plantas: a medicina dos simples**, 5ª Ed., Imprimax: Chapecó, 1995, 177pp.

FUKUDA, M.; OHKOSHI, E.; MAKINO, M.; FUJIMOTO, Y. **Studies on the Constituents of the Leaves of *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae) and their Cytotoxic Activity**, *Chem. Pharm. Bull.*, 2006, 54 (10), 1465-1468.

GARCIA, R.A.; JULIATTI, F.C.; BARBOSA, K.A.G.; CASSEMIRO, T.A. **Atividade antifúngica de óleos e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum***. *Bioscience Journal*, v. 28, p. 48-57, 2012.

GODFREY, LD; ROSENHEIM, JA; GOODELL, PB. **O pulgão do algodoeiro surge como a principal praga do algodão SJV**. *California Agriculture*, Oakland, v.54, n.6, p.26-29, 2000.

HOLTZ, A. M.; RONDELLI, V. M.; CELESTINO, F. N.; BESTETE, L. R.; CARVALHO, J. R. de. **Pragas das brássicas**. Colatina: IFES, 2015.

HUSSAR GJ; PARADELA AL; SERRA W; JONAS TC; GOMES JPR. 2004. **Efeito do uso do efluente de reator anaeróbio compartimentado na fertirrigação da couve**. *Revista Ecosystema* 29: 65-72.

LAGUNES, T.A.; ARENAS, L.A.; RODRÍGUEZ, H.C. **Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas**. Chapingo: Centro de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados-CONACyT-CP-UACHINIA-DGSV (SARH). 1984. 203p.

LEFSRUD M; KOPSELL D; WENZEL A; SHEEHAN J. 2007. Chances in kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) carotenoid and chlorophyll pigment concentrations during leaf ontogeny. *Scientia Horticulturae* 112: 136-141.

Liu, T.X. & A.N. Sparks Jr. 2011. **Aphids on Cruciferous Crops Identification and Management**, 12p. Disponível em <http://AgriLifebookstore.org>, acesso em 11/07/2022.

LOAYZA, I.; ABUJDER, D.; ARANDA, R.; JAKUPOVIC L. **Essential oils of *Baccharis salicifolia*, *B. latifolia* and *B. dracunculifolia***. *Phytochemistry*, 1995, 38 (2), 381-389.

MALESKI, Letícia Tamara; SOUZA, Michele Trombin de; SOUZA, Mireli Trombin de; AGUIAR, Lucas Kussek; DURAU, Bruna Caroline; ZAWADNEAK, Aparecida Cassilha. Toxicidade do óleo essencial de *Raulinoreitzia crenulata* (Asteraceae) e seu constituinte majoritário contra *Aphis forbesi* (Hemiptera: Aphididae). In: CONGRESSO 11 BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE DESAFIOS E AVANÇOS DA FITOSSANIDADE, 12., 2019, Curitiba. **Anais do Congresso Brasileiro de Fitossanidade**. Jaboticabal: V Conbraf, 2019. v. 5, p. 1-1.

MELO, R. A. de C. e; VENDRAME, L. P. de C.; MADEIRA, N. R.; BLIND, A. D.; VILELA, N. J. **Caracterização e diagnóstico da cadeia produtiva de brássicas**

nas principais regiões produtoras brasileiras. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2017.

MELO, S. F.; SOARES, S. F.; COSTA, R. F.; SILVA, C. R.; OLIVEIRA, M. B. N.; BEZERRA, R. J. A. C.; ARAÚJO, A. C.; BERNARDO FILHO, M. **Effect of the *Cymbopogon citratus*, *Maytenus ilicifolia* and *Baccharis genistelloides* extracts against the satnnous chloride oxidative damage in *Escherichia coli*.** *Mutation Research*, 2001, 496, 33-38.

NOVO, M. C. S. S. et al. **Morfologia de folhas de couve do banco de germoplasma do instituto agrônômico.** Campinas. SP. IAC. 2010.

NOVO, M. C. S. S.; PRELA-PANTANO, A.; TRANI, P. E.; BLAT, S. F. **Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga.** *Revista Horticultura Brasileira*. Brasília-DF, v. 28, n. 3, p. 321-325, 2010.

Pereira, P.R.V.S., J.R. Salvadori & D. Lau. 2009. **Distinção necessária.** Pelotas, Rev. Cult.,10p. (Caderno Técnico 4).

ROSEIRA. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa (Gvaa)**, Mossoró – Rn, v. 6, n. 4, p. 1-4, dez. 2011.

SILVA, R.S.M. et al. Extratos hidroalcóolicos de *Annona squamosa* L. e *Annona muricata* L. (Annonaceaea) na mortalidade de pulgões da família Aphididae em Mostarda. In: SISTEMA AGROALIMENTARES, SOCIOBIODIVERSIDADE, SAÚDE E EDUCAÇÃO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS, 2, 2018, Campo Grande. **Anais...Agroecol**, p.01-16, 2019.

SOARES, Cristiana Silveira Antunes et al. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE INSETICIDA TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos.** São Paulo: Cengage Learning, 2011. 809p.

VERDI, L. G.; BRIGHENTE, I. M. C.; PIZZOLATTI, M. G. Gênero *Baccharis* (Asteraceae): aspectos químicos, econômicos e biológicos. **Revista Química Nova**, v. 28, n.1, p. 85-94, 2005.

ZOMLEFER, W. B. **Guide to flowering plant families.** Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1994. 430 p.