

DOI: 10.24024/23579897v33n2a2024p1630170

Avaliação dos óleos essenciais de *Lavandula angustifolia* Miller. 1768 e *Melaleuca alternifolia* Linnaeus. 1767 sobre a mortalidade e reprodução de *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) Panzer. 1797

*Evaluation of the essential oils of *Lavandula angustifolia* Miller. 1768 e *Melaleuca alternifolia* Linnaeus. 1767 sobre a mortalidade e reprodução de *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) Panzer. 1797*

Franklin Magliano da CUNHA¹
Mário Eduardo de França CRUZ²
Lívia Santos PEDRO³

Resumo: A avicultura, uma técnica de criação em larga escala de aves para a produção de alimentos, enfrenta desafios comuns a outros setores agropecuários, incluindo pragas. O *Alphitobius diaperinus*, conhecido como "Casquinho", é uma praga prevalente na avicultura devido às condições favoráveis ao seu desenvolvimento bem como ser possível vetor para doenças avícolas. Nesse contexto, os óleos essenciais têm se destacado como inseticidas naturais potenciais. Este estudo buscou avaliar os efeitos dos óleos essenciais de *Lavandula angustifolia* e *Melaleuca alternifolia* sobre a mortalidade e reprodução do *A. diaperinus*. Foram analisados dois tratamentos com concentrações de 0,5% e 1% para cada óleo, em relação ao peso das sementes de amendoim. Os parâmetros biológicos foram monitorados por 50 dias. Os resultados revelaram que os óleos de *L. angustifolia* e *M. alternifolia* a 1% demonstraram efeitos, causando aumento na mortalidade e redução na reprodução da praga. Esses achados sugerem que esses óleos podem ser eficazes como agentes inseticidas naturais no controle do *A. diaperinus*, apresentando potencial para uso na avicultura como estratégia sustentável de manejo de pragas. No entanto, é importante destacar a necessidade de pesquisas adicionais para confirmar e aprofundar esses resultados e estabelecer as melhores práticas de aplicação em sistemas de produção avícola.

Palavras-chave: Insetos-praga. Inseticida botânico. Besouro.

Abstract: Poultry farming, a large-scale technique for bird production for food, faces common challenges seen in other agricultural sectors, including pest infestations. *Alphitobius diaperinus*, commonly known as the "Darkling Beetle", is a prevalent pest in poultry farming due to favorable conditions for its development and its potential role as a vector for avian diseases. In this context, essential oils have emerged as potential natural insecticides. This study aimed to evaluate the effects of *Lavandula angustifolia* and *Melaleuca alternifolia* essential oils on the mortality and reproduction of *A. diaperinus*. Two treatments were analyzed, with concentrations of 0.5% and 1% for each oil, relative to the weight of peanut seeds. Biological parameters were monitored for 50 days. The results revealed that the 1% concentrations of *L. angustifolia* and *M. alternifolia* oils demonstrated effects, leading to increased mortality and reduced reproduction of the pest. These findings suggest that these oils may be effective as natural insecticidal agents for *A. diaperinus* control, presenting potential for use in poultry farming as a sustainable pest management strategy. However, it is important to emphasize the need for further research to confirm and expand upon these results and establish best practices for application in poultry production systems.

Keywords: Pest insects. Botanical insecticide. Beetle.

¹ Professor do Centro Universitário Frassinetti do Recife (UniFAFIRE), coordenador do curso de Ciências Biológicas da UniFAFIRE, biólogo, mestre e doutor em Entomologia Agrícola. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8940328263706480>. E-mail: franklinm@prof.unifafire.edu.br

² Graduado em Ciências Biológicas – UniFAFIRE. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3142526572653933>. E-mail: marioedufc@gmail.com

³ Graduada em Ciências Biológicas – UniFAFIRE. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0571953054174537>. | E-mail: liviastsp@outlook.com

1 Introdução

A avicultura no Brasil tem vivenciado um considerável avanço desde meados da década de 1960, o que a tornou altamente competitiva globalmente, conferindo-lhe a liderança no mercado de exportação a partir de 2005. Em 2014, o país alcançou o posto de terceiro maior produtor mundial, com 12.691 mil toneladas, e o primeiro em exportação, totalizando 4.099 mil toneladas. Muito desse dinamismo pode ser atribuído aos progressos tecnológicos no campo, especialmente nas áreas de genética, nutrição e cuidados sanitários (ABPA, 2023).

O coleóptero *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae), conhecido como cascudinho de aviário, é considerado a principal praga na produção avícola mundial (Japp; Bicho; Silva, 2010). Por consequência, larvas e adultos, tornam-se alimento alternativo das aves, causando perda de peso, ferimentos no trato intestinal causados pelos élitros, stress, hemorragias, infecções secundárias, morte e conseqüentemente prejuízos econômicos (Silva *et al.*, 2005; Marcomini *et al.*, 2009; Rezende *et al.*, 2009; Smith *et al.*, 2022).

Em decorrência dos inimigos naturais de *A. diaperinus* serem pouco conhecidos o controle a partir de inseticidas sintéticos, principalmente de piretróides, é bastante comum. No entanto, esta prática pode promover intoxicação nos avicultores e principalmente nas aves, proporcionando a redução na qualidade do produto, além da seleção de populações de insetos resistentes e a conseqüente eliminação de inimigos naturais (Coelho *et al.*, 2000; Schmidt; Abreu, 2023).

Nos últimos anos é nítida a preocupação da sociedade em relação aos efeitos colaterais dos inseticidas, não apenas diretamente ligados à toxicidade ambiental, mas também pela presença de resíduos nos alimentos e seus efeitos sobre a saúde humana. Desta forma, estudos com novos métodos de controle de pragas, como o uso de inseticidas de origem botânica tem gerado bastante interesse e tem demonstrado efeitos promissores (Tavares; Vendramim, 2005; Cruz *et al.*, 2017).

Assim, neste trabalho, objetivou-se avaliar a atividade inseticida de óleos essenciais de Lavanda (*Lavandula angustifolio* (Lameaceae) e Melaleuca (*Melaleuca acternifolia* (Myrtaceae)) sobre os parâmetros de mortalidade, número de larvas e emergência de adultos de *A. diaperinus* mantidos sob alimentação com grãos de amendoim (*Arachis hypogaea*).

DOI: 10.24024/23579897v33n2a2024p1630170

2 Material e Métodos

As larvas e adultos de *A. diaperinus* foram obtidos da criação existente no laboratório de Zoologia do Centro Universitário Frassinetti do Recife – UniFAFIRE, mantida em sala climatizada a 25 ± 2 °C. Todas as fases do ciclo de desenvolvimento de *A. Diaperinus* foram realizadas em caixas plásticas de 20x20x10cm e alimentados com grãos de amendoim (obtidos de casas comerciais). Larvas de 4º ínstar e adultos com aproximadamente 30 dias de idade foram utilizadas nos bioensaios.

Os óleos essenciais de *M. acternifolia* L. 1767 (Ordem: Myrtales; Família: Myrtaceae) e *L. angustifolio* Mill. 1768 empregados para os bioensaios foram adquiridos em casas comerciais especializadas em venda de produtos naturais. As avaliações dos efeitos dos óleos essenciais sobre a mortalidade e parâmetros reprodutivos de *A. diaperinus* foram realizadas por meio da pesagem e 50g de amendoins em balança analítica. Em seguida os óleos foram pesados à 0,5 e 1% em relação ao peso dos grãos. Para aplicação dos óleos, 50g de amendoins foram postos em recipientes de vidro, juntamente com 0,05 e 0,1ml de cada óleo, sendo misturado com movimentos rotatórios por um minuto para que todos os grãos absorvessem o óleo por inteiro. Em seguida, os grãos foram postos em folhas de papel sulfite por dois minutos, para que secassem. Ao término do tempo, foram separados 10 grãos para cada bioensaio.

Os bioensaios foram realizados utilizando 45 placas de Petri medindo 10cm de diâmetro e 2cm de altura, contendo 20 insetos adultos e de ambos os sexos de *A. diaperinus* em cada placa. Para cada tratamento (Controle com água destilada; Lavanda 0,5% e 0,1%; Melaleuca 0,5% e 1%), foram utilizadas 9 placas, cada placa contendo 10 grãos. As placas foram marcadas com uma linha, demarcando duas metades da área da placa. Em uma metade foram postos os cascudinhos e na outra os grãos de amendoim, com o intuito de observar, ao longo do acompanhamento, se os insetos apresentariam repelência ao óleo.

Após 24h da instalação dos bioensaios os insetos foram observados por 50 dias para acompanhamento da taxa de mortalidade, natalidade das larvas e as larvas que chegaram no estágio de pupas.

3 Resultados e Discussão

As observações realizadas diariamente até o 5º dia após a exposição dos adultos de *A. diaperinus* às sementes tratadas com os dois óleos essenciais e independente do percentual

DOI: 10.24024/23579897v33n2a2024p1630170

testado não apresentaram atividade de repelência, uma vez que as sementes tratadas foram consumidas normalmente durante o período de avaliação. Esse resultado pode estar relacionado entre outros fatores, de acordo com Silva, Gomes e Pelli (2020) à própria espécie de *L. angustifolium* e *M. acternifolia*, tendo em vista que várias espécies dos gêneros testados, exercem atividade de repelência ou fumigação em diversas espécies como, por exemplo, *Nauphoeta cinerea* e *Callosobruchus maculatus*.

As análises estatísticas promovidas cinco dias após o consumo das sementes de amendoim tratadas com os óleos demonstraram a existência de diferenças significativas entre os tratamentos no que se refere à mortalidade. O óleo essencial de lavanda a 1% foi o mais eficiente, promovendo $81,0 \pm 7,81\%$ de mortalidade dos insetos quando comparado ao controle ($2,0 \pm 1,22\%$). Exibindo uma diferença de mais de 36% sobre a mortalidade promovida pelo óleo de Melaleuca a 1% ($45,0 \pm 12,14\%$). Nas concentrações mais baixas dos óleos, foi observado apenas diferença significativa na mortalidade para o óleo de Lavanda na concentração de 0,5% quando comparado ao controle (Tab. 1).

Essas diferenças observadas podem guardar relação com os componentes majoritários das plantas avaliadas, a via de ação e seus respectivos percentuais. Segundo Junior (2003), o óleo essencial de lavanda é rico em terpenos com alta capacidade de repelência e mortalidade, mesmo em concentrações baixas como as que foram empregadas nos bioensaios.

Tab. 1 Mortalidade (Média \pm E.P) de adultos de *A. diaperinos* 5 dias após alimentação com sementes tratadas com óleos essenciais de *L. angustifolium* e *M. acternifolia*.

Tratamento	G.L.	Média \pm E.P	Estatística F^*P
	5	(%)	12,61; ^{0,0001}
Controle		2,0 \pm 1,22 c	
Lavanda 0,5%		39,0 \pm 9,13 b	
Lavanda 1,0%		81,0 \pm 7,81 a	
Melaleuca 0,5%		25,0 \pm 6,32 bc	
Melaleuca 1,0%		45,0 \pm 12,14 b	

+Erro Padrão

DOI: 10.24024/23579897v33n2a2024p1630170

* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Fonte: os autores, 2023.

Na avaliação da reprodução, foi possível observar que embora os óleos tenham se mostrados eficientes em promover mortalidade, não foram capazes de tornar os insetos sobreviventes inférteis. No entanto, verificou-se um impacto nesse parâmetro biológico com redução significativa na quantidade de larvas geradas para os tratamentos com Lavanda 1% ($14,1 \pm 3,74$) e Melaleuca a 1% ($25,2 \pm 6,37$), respectivamente, quando comparado ao controle (Tab. 2). Comparativamente, nossos resultados reiteram aqueles encontrados por Volpato *et al.* (2016) para o óleo de Melaleuca, no entanto, a mortalidade e a redução na quantidade de adultos e larvas verificadas em nossos resultados, demonstram que o óleo de Melaleuca causou maior mortalidade em menor tempo do que o exibido por esses autores. Possivelmente por conta apenas do intervalo de tempo usado para verificar a mortalidade, que foi de 30 dias.

Tab. 2 Larvas (Média \pm E.P) de *A. diaperinos* geradas 30 dias após alimentação de adultos com sementes de amendoim tratadas com óleos essenciais de *L. angustifolio* e *M. acternifolia*.

Tratamento	G.L.	Média \pm E.P	Estatística F^P
	5		4,60; ^{0,0038}
Controle		35,8 \pm 4,43 ab	
Lavanda 0,5%		57,8 \pm 14,12 a	
Lavanda 1,0%		14,1 \pm 3,74 b	
Melaleuca 0,5%		32,7 \pm 3,17 ab	
Melaleuca 1,0%		25,2 \pm 6,37 b	

+Erro Padrão

* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Fonte: os autores, 2023.

A possível explicação para essa redução deve-se ao fato de que muitos óleos essenciais podem agir sobre a histologia e bioquímica do intestino de vários insetos, causando alterações

DOI: 10.24024/23579897v33n2a2024p1630170

tanto na morfologia e subsequentemente, na capacidade de absorção de nutrientes importantes para o alcance da fase adulta e reprodução, conforme observado por Cruz *et al.* (2017), ao analisarem os efeitos dos compostos majoritários limoneno e transanetole sobre a biologia e parâmetros bioquímicos de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) submetidas a tratamento tóxico.

No presente trabalho, esses impactos podem ser sugeridos, tendo em vista que a quantidade de adultos gerados após os tratamentos com os óleos essenciais foi reduzida nos tratamentos com Lavanda a 1% ($8,2 \pm 2,50$) e Melaleuca 1% ($9,77 \pm 5,33$) quando comparados ao controle ($17,2 \pm 0,64$), conforme pode ser visto na Tabela 3. Esses resultados confirmam a ideia de eficiência a longo prazo das moléculas inseticidas de origem vegetal, além da menor capacidade de toxicidade exibida para vertebrados. Na avicultura, a segurança na aplicação de produtos com propriedades inseticidas é um fator fundamental para não haver contaminação das aves que serão utilizadas para o consumo humano (Pereira *et al.*, 1998).

Tab. 3 Média±E.P de adultos de *Alphitobius diaperinos* gerados após 30 de tratamento com sementes de amendoim tratadas com óleos essenciais de *Lavandula angustifolio* e *Melaleuca acternifolia*.

Tratamento	G.L.	Média ± E.P	Estatística F^P
	5		5,36; ^{0,0015}
Controle		17,2±0,64 a	
Lavanda 0,5%		13,2±1,77 bac	
Lavanda 1,0%		8,2±2,50 c	
Melaleuca 0,5%		16,4±1,29 ba	
Melaleuca 1,0%		9,77±5,33 bc	

+Erro Padrão

* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Fonte: os autores, 2023.

DOI: 10.24024/23579897v33n2a2024p1630170

4 Conclusão

Os óleos *L. angustifolia* e *M. alternifolia* a 1% são eficientes em promover alta mortalidade de *A. diaperinus* após cinco dias de tratamento e reduzir o número de descendentes após 30 dias, sugerindo sua capacidade como promissores alternativos no controle deste inseto praga na avicultura. Pesquisas adicionais para confirmar e aprofundar esses resultados e estabelecer as melhores práticas de aplicação em sistemas de produção avícola ainda são necessárias.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). São Paulo: ABPA, 2023. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/mercado-mundial>. Acesso em: 20 mar. 2023.

COELHO, E. E. *et al.* Eficácia da mistura dióxido de carbono-fosfina no controle de *Sitophilus zeamais* em função do período de exposição. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.2, p.227-234, 2000.

CRUZ, G. S. *et al.* Chemical Composition and Insecticidal Activity of the Essential Oils of *Foeniculum vulgare* Mill., *Ocimum basilicum* L., *Eucalyptus staigeriana* F. Muell. ex Bailey, *Eucalyptus citriodora* Hook and *Ocimum gratissimum* L. and Their Major Components on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noct.). **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, London, v. 20, p. 1360-1369, dez., 2017.

JAPP, A. K.; BICHO, C. L.; SILVA, A. V. F. Importância e medidas de controle para *Alphitobius diaperinus* em aviários. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n.7, p.1668-1673, jul, 2010.

VIEGAS JUNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, Araraquara, v, 26, n. 3, p.390-400, maio, 2003.

MARCOMINI, A. M. *et al.* Atividade inseticida de extratos vegetais e do óleo de nim sobre adultos de *Alphitobius diaperinus* Panzer (Coleoptera, Tenebrionidae). **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v, 76, n. 3, p.409-416, jul./set., 2009.

PEREIRA, A. C. R. L. *et al.* Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.]. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 717-724, maio/jun., 2008

REZENDE, S.R.F. *et al.* Control of the *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) with Entomopathogenic Fungi. **Brazilian Journal of Poultry Science: Rev. Bras. Cienc. Avic.**, [s.l.], v, 11, n. 2, p. 121 – 127, mar./abr. 2009.

DOI: 10.24024/23579897v33n2a2024p1630170

SILVA, A.S. *et al.* Ciclo biológico do cascudinho *Alphitobius diaperinus* em laboratório. **Acta Sci. Vet.**, Porto Alegre, v.33, n. 2, p. 177 – 181, mar., 2005.

SILVA, A. C. B.; GOMES, R. A. da S.; PELLI, A. Propriedade repelente de *Lavandula dentata* Linnaeus em *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789). **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 5, p. 26575-26584, 2020.

SCHMIDT, G.S.; ABREU, P.G. de. Manejo integrado para o controle do cascudinho (*alphitobius diaperinus*) na produção de frangos de corte. **Avicultura Industrial**, Itu, ed. 1328, ano 114, n. 5, p. 14-22, 2023.

SMITH, R. *et al.* A review of the lesser mealworm beetle (*Alphitobius diaperinus*) as a reservoir for poultry bacterial pathogens and antimicrobial resistance, *World's Poultry*. **Science Journal**, [s.l.], v, 78, n.1, p.197-214, dec. 2022.

TAVARES, M. A. G. C.; VENDRAMIM, J. D. Bioatividade da Erva-de-Santa-Maria, *Chenopodium ambrosioides* L., sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 319-323, mar./apr. 2005.

VOLPATO. A Larvicidal and insecticidal effect of *Cinnamomum zeylanicum* oil (pure and nanostructured) against mealworm (*Alphitobius diaperinus*) and its possible environmental effects. **Journal of Asia-Pacific Entomology**, [s.l.], v.19, n. 4, p. 1159–1165, out. 2016.