

Efeito do óleo essencial de alfavaca-cravo sobre *Thaumastocoris peregrinus*

Effect of alfavaca-cravo essential oil on *Thaumastocoris peregrinus*

RESUMO

Leonardo Tozzetti Alves
leonardo_tozzetti@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois vizinhos, Paraná, Brasil

Michele Potrich
michelepotrich@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois vizinhos, Paraná, Brasil

José Carlos Bianchini Júnior
jose.bianchiniutfpr@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois vizinhos, Paraná, Brasil

Andressa Faleira Andrade
andressafaleira@outlook.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois vizinhos, Paraná, Brasil

Ayslan Carvalho Fernandes
carvalhofernandes2@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois vizinhos, Paraná, Brasil

Bruna Luciane Escher
brunaescher@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois vizinhos, Paraná, Brasil

Leonardo Rodrigues Barbosa
leonardo.r.barbosa@embrapa.br
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Colombo, Paraná, Brasil

Cristiane Lurdes Paloschi
cristianepaloschi@hotmail.com
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Cascavel, Cascavel, Paraná, Brasil

O manejo de insetos-praga no gênero *Eucalyptus* é importante para se obter alto rendimento e matéria-prima de boa qualidade. O percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* é um inseto-praga desta cultura e se alimenta da seiva de suas folhas, podendo levar a planta a morte. O manejo pelo uso de óleos essenciais apresenta-se como uma alternativa para o controle deste inseto. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito inseticida do óleo essencial de *Ocimum gratissimum*, nas concentrações de 1%, 0,75% e 0,5%, sobre ninfas de 5º instar de *T. peregrinus*. Cada concentração foi considerada como um tratamento e a testemunha foi composta por água destilada + Tween 80 (0,01%). Folhas de *Eucalyptus camaldulensis* foram banhadas em solução com respectivo tratamento, após secas, foram inseridas em caixa do tipo gerbox, juntamente 10 insetos de *T. peregrinus*, na fase de ninfa, no 5º instar. Estas caixas foram acondicionadas em sala climatizada ($27 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $60 \pm 5\%$ e fotofase de 14 horas). Avaliou-se a sobrevivência e quantidade de fezes presentes em cada tratamento. O óleo essencial não apresentou ação inseticida, entretanto, as concentrações de 1% e 0,75% provocaram repelência à alimentação, observada pelo número de fezes presentes nas folhas.

PALAVRAS-CHAVE: Controle Alternativo. Entomologia Florestal. Eucalipto.

ABSTRACT

Pest insect management, in the *Eucalyptus* genus, is important to obtain high yield and good quality of raw material. The bronze-bug *Thaumastocoris peregrinus* is a pest-insect of this culture and feeds the sap of its leaves, leading to its death. The management by the use of essential oils is presented as an alternative for the control of this insect. So, the present study aimed to evaluate the insecticide effect of *Ocimum gratissimum* essential oil, in concentrations of 1%, 0.75% and 0.5% on 5th instar nymphs of *T. peregrinus*. Each concentration was considered as a treatment and the control was composed of distilled water+ Tween 80 (0.01%). *Eucalyptus camaldulensis* leaves were immersed in solution with respective treatment, after drying, were inserted in a gerbox, with 10 insects of *T. peregrinus*, in the 5th instar nymph phase. These boxes were placed in an air-conditioned room ($27 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $60 \pm 5\%$ and photophase of 14 hours). Survival and quantity of feces present in each treatment were evaluated. The essential oil did not have an insecticidal action, however, the concentrations of 1% and 0.75% caused food repellency, observed by the number of feces present in the leaves.



Everton Ricardi Lozano
evertonricardi@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Dois vizinhos, Paraná,
Brasil

KEYWORDS: Alternative control. Forest entomology. Eucalyptus.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está
licenciado sob os termos da Licença
Creative Commons-Atribuição 4.0
Internacional.



INTRODUÇÃO

O gênero *Eucalyptus* pertencente à família Myrtaceae, constitui-se de espécies arbóreas nativas da Austrália, muito utilizada no ramo industrial de produção de papel e celulose, serraria, energia entre outros (PIRES et al., 2020). A expansão da eucaliptocultura no Brasil se deu por volta da década de 60, período que houve um incentivo do governo brasileiro em relação a produção florestal no país (BACHA; ANTONANGELO, 1998; CERQUEIRA NETO, 2012).

Atualmente o Brasil conta com uma área de aproximadamente de 9,9 milhões hectares de floresta plantada, movimentando cerca de US\$ 11,4 bilhões ao ano. Dentre esta área, 7,83 milhões de hectares estão ocupados somente pelo plantio de eucalipto (IBÁ, SNIF, 2019). O manejo correto de áreas florestais é de fundamental importância para se obter uma matéria prima de boa qualidade, estes cuidados são necessários desde o preparo do solo até o controle de pragas (REMADE, 2001; SANTOS, 2019).

O controle de insetos-praga é necessário para o desenvolvimento das plantas e principalmente no cultivo de espécies arbóreas, pois neste cultivo se deseja o máximo de produtividade que cada a árvore pode oferecer (SILVA et al., 2020). Em seu ciclo de vida, diversos grupos de insetos podem se alimentar diferentes partes da planta, causando danos significativos no desenvolvimento da árvore, tais como, Coleoptera (BERTI FILHO et al, 1995), Lepidoptera (ANJOS et al., 1987), Hymenoptera (MARINHO et al., 2002), Hemiptera (PEREIRA et al., 2013), entre outros.

Na ordem Hemiptera encontram-se os insetos conhecidos como percevejos, estes sugam a seiva das folhas para servir de alimento. Um exemplo é o percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé 2006 (Hemiptera: Thaumastocoridae), inseto-praga na cultura do eucalipto, ao qual se não realizado práticas silviculturais, acarreta a danos que podem levar a morte da árvore (LORENCETTI et al., 2015).

O manejo correto na cultura do eucalipto ainda é a melhor solução para o controle dos insetos-praga. Contudo o uso de inseticidas químicos sintéticos é o método de controle mais usual, porém com baixa variedade de produtos registrados para o controle do percevejo-bronzeado (AGROFIT, 2020). Além disso, os inseticidas químicos sintéticos são pouco seletivos a inimigos naturais, o que significa que não causam impacto somente ao grupo de insetos-praga. Com isto o manejo ecológico de insetos-praga está ganhando um espaço no mercado e sendo utilizado cada vez mais pelos produtores (FONTAN et al., 2015).

O manejo ecológico de insetos-praga é um método alternativo à utilização do controle químico sintético. Neste caso, normalmente o manejo ecológico é feito com a utilização de extratos vegetais e óleos essenciais (BETTIOL, 2006).

Os extratos vegetais e óleos essenciais, são obtidos através de partes das plantas que produzem compostos aos quais, causam efeitos aos insetos que possam causar danos. Estes compostos vegetais podem ter diferentes ações contra estes insetos, tais como atração, repelência, toxicidade, esterilidade, entre outros (ISMAN, 2006). A partir destes compostos são produzidos os preparados ecológicos (REYES, 2015), aos quais podem ser obtidos de diferentes métodos, como os extratos alcoólicos, aquosos, pós ou até óleos essenciais (ISMAN, 2015).

Preparados ecológicos como o Compostonat®, Rotenat CE® e Topneem®, foram testados sobre folhas de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. 1832 (Myrtaceae) e colocados em contato com insetos adultos de *T. peregrinus*, os quais apresentaram efeito inseticida (LORENCETTI, 2015). O controle alternativo de *T. peregrinus* também foi relatado utilizando-se de óleos essenciais de melaleuca *Melaleuca alternifolia* L. (Myrtaceae), guaçatonga *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae) e pitanga *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae), os quais causaram a mortalidade dos insetos adultos (STENGER, 2017).

Deste modo estudos com preparados ecológicos para o controle de insetos-praga estão em expansão, devido à sua importância como controle alternativo aos produtos químicos sintéticos convencionais. Considera-se ainda que o manejo alternativo seja mais seguro, sustentável e seletivo a organismos não-alvos, quando comparados aos sintéticos. Além disso, destaca-se que existe uma baixa variedade de inseticidas registrados no setor florestal, em especial para o controle de *T. peregrinus*.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito inseticida do óleo essencial de alfavaca-cravo *Ocimum gratissimum* L. (Lamiaceae), em concentrações de 1%, 0,75% e 0,5%, sobre ninfas de 5º instar de *T. peregrinus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Criação de *Thaumastocoris peregrinus*:

Ovos de *T. peregrinus* foram obtidos em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA FLORESTAS). No laboratório de Controle Biológico (LABCON) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos (UTFPR- DV), os ovos foram colocados sobre ramos de *E. camaldulensis*, acondicionados em forma de buques em frascos Erlenmeyer contendo água filtrada, para manter a viabilidade dos ramos oferecendo alimento aos insetos por mais tempo. Estes buques com os insetos, foram mantidos em sala climatizada (27 ± 2°C, U.R. 60 ± 5% e fotofase de 14 horas). Os ramos de eucalipto são trocados a cada três dias, período ao qual as folhas já se encontram secas e necessitam ser substituídas por novas.

Preparo dos óleos essenciais:

Óleo essencial de *O. gratissimum* puro (100%) foi adquirido em parceria com a Universidade Federal do Paraná (UFPR) para utilizar neste bioensaio. Com a utilização de água destilada esterilizada + Tween 80®, as soluções dos óleos a 0,5 %, 0,75% e 1% foram preparadas. Cada concentração do óleo essencial foi considerada como um tratamento e como testemunha utilizou-se de água destilada esterilizada + Tween 80®, sendo este bioensaio composto por quatro tratamentos (Tabela 1).

TABELA 1 - Tratamentos e concentrações utilizadas para avaliar a mortalidade de *T. peregrinus* utilizando o óleo essencial *Ocimum gratissimum*.

Tratamento	Agente	Concentração (%)
1	Água destilada esterilizada + Tween 80®	0,01%
2	<i>Ocimum gratissimum</i> (Alfavaca Cravo)	0,1 %
3	<i>Ocimum gratissimum</i> (Alfavaca Cravo)	0,75 %
4	<i>Ocimum gratissimum</i> (Alfavaca Cravo)	0,5 %

Fonte: Autoria própria (2019).

Bioensaio:

Para cada tratamento, cinco folhas de *E. camaldulensis* foram banhadas na solução do respectivo tratamento e, posteriormente, levadas para câmara de fluxo laminar horizontal para evaporação da água (Figura 1a). As folhas foram inseridas em caixa do tipo gerbox de poliestireno cristal transparente (11 x 11 x 3,5 cm) onde foram alocados 10 insetos na fase de ninfa no 5º instar (Figura 1b).

As folhas tratadas foram deixadas em contato com os percevejos por três dias tempo que normalmente é realizado a troca de folhas na criação. Nesta troca, foram inseridas folhas sem tratamento. Cada caixa gerbox foi contabilizada como uma repetição e cada tratamento composto por cinco repetições.

As caixas gerbox contendo os insetos foram acondicionadas em sala climatizada com temperatura de $27 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $60 \pm 5\%$ e fotofase de 14 horas. A cada 24 horas foram realizadas as avaliações, contabilizando os insetos mortos. Também foi realizado a contagem do número de fezes nas folhas, com o auxílio de um microscópio estereoscópio.

Figura 1a – Preparo das folhas de eucalipto com os tratamentos, dispostas no interior da câmara de fluxo laminar para evaporação da água



Fonte: Autoria própria (2020)

Figura 1b- Separação dos insetos (ninfas de 5º instar) para alocar sobre as folhas de eucalipto tratadas.



Fonte: Autoria própria (2020)

Análise dos dados:

Para os dados de longevidade foi realizada análise de sobrevivência usando Kaplan-Meier. Os tratamentos foram comparados usando o teste de log-rank e a

análise completa foi realizada utilizando o pacote de sobrevivência (THERNEAU, 2015) do software R (R core Team, 2019).

Os cálculos para cada uma das médias de percentagem de fezes, encontradas nas folhas foram realizados a partir da Eq. (1).

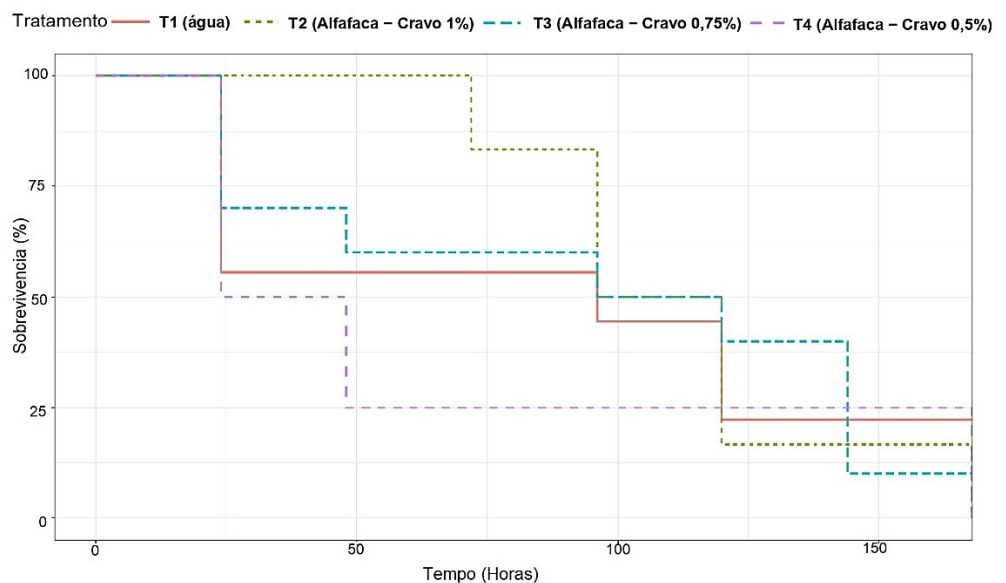
$$\frac{\sum nf}{nfo} \quad (1)$$

Sendo, nf: número de fezes do tratamento e nfo: número de folhas do tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

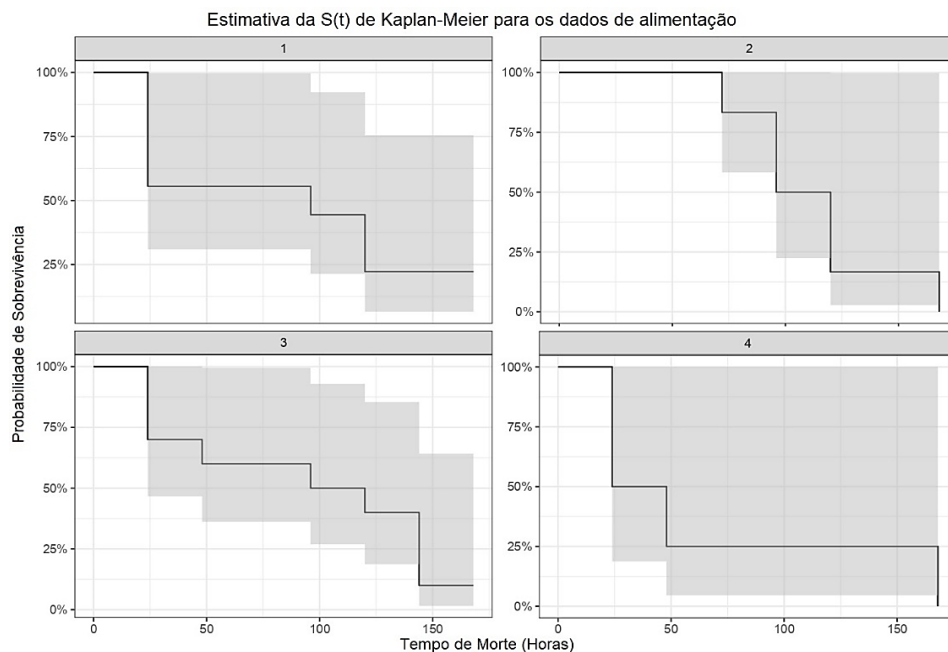
Analisando o comportamento da sobrevivência de *T. peregrinus* a 100 horas verifica-se que não houve diferença entre os tratamentos e destes para com a testemunha (Figuras 2 e 3). Destaca-se que após 100 horas de contato com os tratamentos apenas 50% dos insetos estavam vivos ou abaixo disto. Contudo a testemunha (Água) também se inclui nesta baixa percentagem, representada pela linha vermelha. A maior queda nesta percentagem ocorreu logo nas primeiras 24 horas, podendo ser devido a algum estresse sofrido pelo inseto.

Figura 2 – Avaliação da sobrevivência de *T. peregrinus* quando em contato com o óleo essencial *O. gratissimum* em diferentes concentrações.



Fonte: Autoria própria (2020).

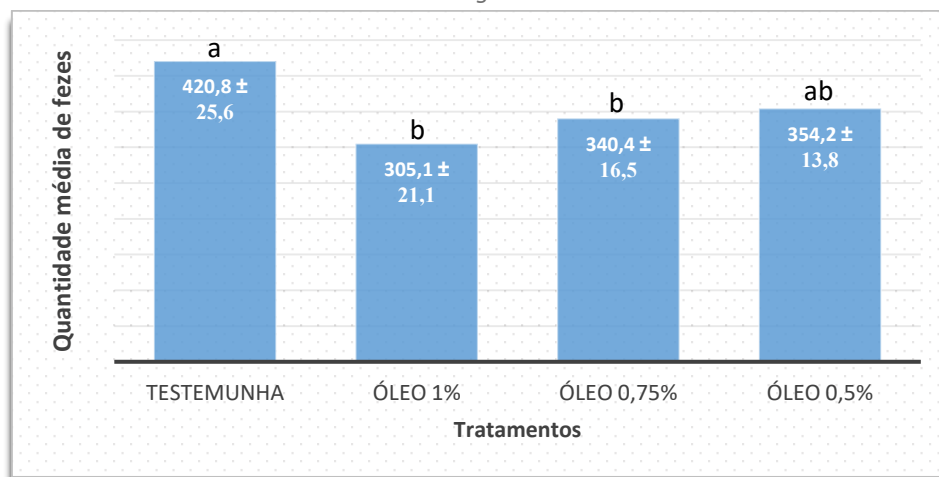
Figura 3 – Avaliação da sobrevivência de *T. peregrinus* utilizando o óleo essencial *O. gratissimum*, tratamentos representados separadamente, sendo 1 – Água destilada, 2 – Óleo essencial 1%, 3 – Óleo essencial 0,75% e 4 – Óleo essencial a 0.5%.



Fonte: Autoria própria (2020).

A quantidade média de fezes de *T. peregrinus* presente nas folhas de eucalipto declinou conforme aumentou a concentração do óleo essencial (Figura 4). Observa-se que as concentrações mais altas do óleo essencial causam repelência para a alimentação deste inseto, o que pode ser observado pelo número de fezes depositadas nas folhas. Este comportamento representa um potencial repelente do óleo essencial de *O. gratissimum* sobre *T. peregrinus*. A repelência para a alimentação é um resultado promissor, uma vez que a redução na alimentação, nesta fase de desenvolvimento do inseto, compromete diretamente a formação do indivíduo adulto e sua capacidade de reprodução.

Figura 4 – Avaliação do número de fezes de *T. peregrinus* em folhas tratadas com o óleo essencial *O. gratissimum*.



Fonte: Autoria própria (2020).

Os óleos essenciais são compostos por misturas de hidrocarbonetos mono e sesquiterpênicos do metabolismo secundário das plantas (RIBEIRO, 2010). Testes comprovando os benefícios e a utilização de óleos essenciais para o controle de insetos-praga apresentam resultados promissores (KNAAK; FIUZA, 2010).

No controle de insetos-praga da ordem hemiptera, a utilização do óleo essencial de tangerina *Citrus reticulata* Blanco (Rutaceae) apresentou efeito inseticida sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera) (RIBEIRO et al. 2009). O óleo essencial de citronela *Cymbopogon winterianus* L. (Poaceae) também foi utilizado para verificar o efeito inseticida sobre o piolho-do-algodão *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera), apresentando repelência sobre o inseto (ANDRADE et al., 2013).

Mais especificamente sobre o inseto-praga *T. peregrinus*, a utilização dos óleos essenciais de patchouli *Pogostemon cablin*, Benth (Lamiaceae), lavanda *Lavandula angustifolia* Mill. (Lamiaceae) e citronela *C. winterianus* apresentaram potencial de efeito inseticida sobre insetos adultos (DALLACORT, 2017).

Falta-se trabalhos com a utilização do óleo essencial de *O. gratissimum* sobre *T. peregrinus*, mas o que se tem de informações é que este óleo essencial, contém como seus principais constituintes os sesquiterpenos e compostos fenólicos (FELIPE; BICAS, 2016), destacando-se o eugenol com a presença 70 a 80% de sua composição. O eugenol apresenta-se como o principal princípio ativo nas plantas do gênero *Ocimum* (ORAFIDIYA et al., 2001; PEREIRA; MAIA, 2007), ao qual apresenta potencial inseticida e repelente, em diversas ordens de insetos (YAZDGERDIAN et al., 2015; SANTOS et. al, 2016), tal potencial que é também observado neste trabalho.

O óleo essencial de *O. gratissimum* apresenta potencial para o controle de insetos-praga, oferecendo uma alternativa ao uso de produtos químicos sintéticos pois é um repelente. Futuramente novos estudos do óleo essencial de *O. gratissimum* e outros óleos essenciais poderão ser realizados, apresentando seus efeitos e aplicações em outras concentrações, em associação com outros produtos e a campo, contribuindo para um manejo florestal mais sustentável.

CONCLUSÃO

O óleo essencial *Ocimum gratissimum* não apresentou efeito inseticida nas concentrações testadas para *Thaumastocoris peregrinus*. Entretanto, quando utilizado as concentrações de 1% e 0,75% causou efeito de repelência para a alimentação de ninfas de 5ª instar de *T. peregrinus* em *E. camaldulensis*.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-DV), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA FLORESTAS.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 05 ago. 2020.

ANDRADE, L.H.; OLIVEIRA, J.V.; LIMA I.M.M.; SANTANA, M.F.; BREDAS, M.O. Efeito repelente de azadiractina e óleos essenciais sobre *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em algodoeiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 628-634, 2013.

ANJOS, N. dos; SANTOS, G. M.; ZANUNCIO, J. C. A lagarta-parda, *Thyrinctea arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) desfolhadora de eucaliptos. Boletim Técnico, 25, **EPAMIG**. 56p., 1987

BACHA, C.J.C.; ANTONANGELO, A. As Fases da Silvicultura no Brasil. **Rbe**. Rio de Janeiro, p. 208-238, 1998.

BERTI FILHO, E.; CERIGNOLI, J.A.; SOUZA JUNIOR, C.N. *Phoracantha semipunctata* (FABRICIUS) (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE) broca de Eucalyptus spp., nativa da Austrália, já ocorre no estado de São Paulo. **IPEF** n. 49. ed. Ibaté: Departamento de Entomologia – Esalq/usp., 3 p., 1995

BETTIOL, W. Controle alternativo de doenças de plantas. In: **III Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais (III Cobradan)**, 3., 2006, Belém. Embrapa, 2006. p. 101 - 116.

CERQUEIRA NETO, S.P.G. Três décadas de eucalipto no extremo sul da Bahia. **GEOUSP- Espaço e Tempo**, São Paulo, v. 56, n. 31, 2012, p.55-68.

DALLACORT, S. **Avaliação de óleos essenciais sobre *Thaumastocoris peregrinus* CARPINTERO & DELLAPÉ, 2006 (HEMIPTERA, THAUMASTOCORIDADE)**. 2017. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2017.

FELIPE, L.O.; BICAS, J.L. Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. **Química e Sociedade**. v. 39, n. 2, p. 120-130, 2016.

FONTAN, I.C.I.; MOREIRA NETO, M.M.A.; DIAS, S.C.M. Avaliação da eficiência de diferentes inseticidas no controle de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae). **III Congresso Brasileiro de Eucalipto**, 2015, Vitória. Anais. Vitória. 4p. 2015.

IBÁ - Indústria brasileira de árvores. Relatório anual 2019. Disponível em:
<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorioiba2019-final.pdf>.
Acesso em: 02 ago. 2020.

ISMAN, M.B. A renaissance for botanical insecticides? *Pest Management Science*, v. 71, p. 1587–1590, 2015.

ISMAN, M.B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, v.51, p.45-66, 2006.

KNAAK, N.; FIUZA, L.M. Potencial dos óleos essenciais de plantas no controle de insetos e microrganismos. *Neotropical Biology and Conservation* p.120-132, 2010.

LORENCETTI, G.A.T.; MAZARO, S.M.; POTRICH, M.; DA SILVA, E.R.L.; BARBOSA, L.R.; LUCKMANN, D.; DALLACORT, S. Produtos Alternativos para Controle de *Thaumastocoris peregrinus* e Indução de Resistência em Plantas. *Floresta e Ambiente*. p. 541-548, 2015.

LORENCETTI, G.A.T.; POTRICH, M.; DA SILVA, E.R.L.; MAZARO, S.M.; BARBOSA, L.R. Registro de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero e Dellapé na Região Sudoeste do Paraná. *Floresta e Ambiente*. p. 434-436, 2015.

MARINHO, C. G. S.; ZANETTI, R.; DELABIE, J.H.C.; SCHLINDWEIN, M.N.; RAMOS, L.S. Diversidade de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Serapilheira em Eucaliptais (Myrtaceae) e Área de Cerrado de Minas Gerais. *Neotropical Entomology*. Lavras, p. 187-195, 2002.

ORAFIDIYA, L.O.; OYEDELE, A.O.; SHITTU, A.O.; ELUJOBA, A.A. The formulation of an effective topical antibacterial product containing *Ocimum gratissimum* leaf essential oil. *International Journal of Pharmaceutics*. p. 177–183, 2001.

PEREIRA, C.A.M.; MAIA, J.F. Estudo da atividade antioxidante do extrato e do óleo essencial obtidos das folhas de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v. 27 n.3, p 624-632, 2007.

PEREIRA, J.M.; MELO, A.P.C.; FERNANDES, P.M.; SOLIMAN, E.P. Ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Estado de Goiás. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 2, p.254-257, 2013.

PIRES, M.M.; AGUIAR, P.C.B.; SANTANA, E.G.F. Efeitos socioeconômicos do cultivo de eucalipto no desenvolvimento de municípios produtores da Bahia, Brasil. *Geosul*, Florianópolis, v. 35, n. 35, p. 231-256, 2020.

R CORE TEAM. 2019. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 02 ago. 2020.

REMADE - **Revista da madeira**. Tratos Silviculturais na Qualidade da Madeira. Ed. n°59. 2001.

REYES, C.P. **Inseticidas botânicos: uma nova visão para um velho problema**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalias/busca-de-noticias/-/noticia/4439225/inseticidas-botanicos-uma-nova-visao-para-um-velho-problema>. Acesso em: 08 ago. 2020.

RIBEIRO, N.C. **Potencial inseticida de óleos essenciais de espécies do gênero *Citrus* sobre *Bemisia tabaci* (GENN, 1889) Biótipo B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)**. 2010. 58f. Dissertação (Mestrado) – Curso Entomologia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2010.

RIBEIRO, N.C.; BORN, F.S.; SILVESTRE, R.G.; CÂMARA, C.A.G. Ação inseticida do óleo essencial de *Citrus reticulata* BLANCO SOBRE *Bemisia tabaci* (GENN., 1889) BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE). **XX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX**. Recife-PE, 2009.

SANTOS, J.S.; CARVALHO, M.M.P.; VIEIRA, D.A.; QUEIROZ, M.F.; MOREIRA, J.O.T. Repelência de óleos essenciais sobre o pulgão *myzus persicae* (SULZER, 1776) (HEMIPTERA: APHIDIDAE). **II Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar**. Juazeiro – Bahia. p. 76-89, 2016.

SANTOS, V.A.H.F. **Compreendendo o estabelecimento inicial de seis espécies florestais sob gradiente de irradiância em sistema silvicultural de enriquecimento de floresta secundária**. 125 p. Tese (Doutor em Ciências de florestas tropicais) - Instituto Nacional De Pesquisas Da Amazônia – INPA. Manaus, 2019.

SILVA, B.C.; COSTA, E.C.; SALDANHA, M.A.; PROCKNOW, D.; SOUZA, P.D.; CRODA, J.P.; CAPITANI, L.C. Métodos de controle e prevenção de insetos-praga em povoamentos florestais. **Brazilian Journal of Development**. P. 48477- 48496, 2020.

SNIF - Sistema Nacional de Informações Florestais. Boletim SINIF 2019.

Disponível em: http://snif.florestal.gov.br/images/pdf/publicacoes/Boletim-SNIF_Ed1_2019.pdf. Acesso em: 04 ago. 2020.

STENGER, L. D. **Toxicidade dos óleos essenciais sobre *Thaumastocoris peregrinus*, *Cleruchoides noackae* e na indução de resistência em *Eucalyptus benthamii***. 2017. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecossistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2017.

Therneau T. 2015. A Package for Survival Analysis in S. version 2.38, Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=survival>. Acesso em: 02 ago. 2020.

YAZDGERDIAN, A.R.; AKHTAR, Y.; ISMAN, M.B. Insecticidal effects of essential oils against woolly beech aphid, *Phyllaphis fagi* (Hemiptera: Aphididae) and rice weevil, *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Entomology and Zoology Studies** v.3, n.3, p 265-271, 2015.