

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LEONARDO TOZZETTI ALVES

**ÓLEOS ESSENCIAIS E FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO CONTROLE DE
Thaumastocoris peregrinus CARPINTERO & DELLAPÉ, 2006 (HEMIPTERA:
THAUMASTOCORIDAE) A CAMPO**

DOIS VIZINHOS

2022

LEONARDO TOZZETTI ALVES

ÓLEOS ESSENCIAIS E FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO CONTROLE DE
Thaumastocoris peregrinus **CARPINTERO & DELLAPÉ, 2006 (HEMIPTERA:**
THAUMASTOCORIDAE) A CAMPO

ESSENTIAL OILS AND ENTOMOPATOGENIC FUNGI IN THE CONTROL OF
Thaumastocoris peregrinus **CARPINTERO & DELLAPÉ, 2006 (HEMIPTERA:**
THAUMASTOCORIDAE) IN THE FIELD

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Michele Potrich.

DOIS VIZINHOS

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es).

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LEONARDO TOZZETTI ALVES

**ÓLEOS ESSENCIAIS E FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO CONTROLE DE
Thaumastocoris peregrinus CARPINTERO & DELLAPÉ, 2006 (HEMIPTERA:
THAUMASTOCORIDAE) A CAMPO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 10/Junho/2022

Michele Potrich.
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Paula Fernandes Montanher
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Everton Ricardi Lozano da Silva
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

DOIS VIZINHOS

2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente aos meus pais, os quais sempre me apoiaram nos meus estudos e toda a minha jornada.

A minha orientadora Michele Potrich, por toda orientação, oportunidades, paciência e ensinamentos ao qual me proporcionou em todos esses anos de universidade.

Também venho agradecer a todos os meus amigos, estes que são parte fundamental na minha vida, mas venho em especial agradecer a José Carlos Bianchini Júnior e Marina de Lima Razera, estes que me acompanharam, incentivaram e acima de tudo fizeram os meus dias mais felizes em todos esses anos de UTFPR-DV.

Aos meus colegas de laboratório, também venho deixar meus agradecimentos pois sem estes, este meu Trabalho de Conclusão de Curso e muitos outros anteriores não seriam possíveis de se realizar.

Finalizo agradecendo a todos que contribuíram de alguma forma a este Trabalho de Conclusão de Curso.

RESUMO

O gênero *Eucalyptus*, nativo da Austrália, foi introduzido no Brasil no século XX e juntamente com incentivos de produção, este se tornou uma das culturas mais produzidas de floresta plantada. O aumento de insetos-praga infestando e causando danos nesta cultura também aumentou, gerando impactos econômicos. Dentre estes, o percevejo-bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*), merece atenção. Este percevejo é um inseto-praga de hábito alimentar sugador, que causa danos nas folhas de eucalipto. Novos métodos de controle vêm sendo estudados e desenvolvidos para esta praga, como o controle biológico e o controle com o uso de inseticidas botânicos. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito inseticida dos óleos essenciais de *Eugenia uniflora* (0,75%), *Pogostemon cablin* (0,75%) e dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* (1×10^8 conídios.mL⁻¹) e *Metarhizium anisopliae* (1×10^8 conídios.mL⁻¹) sobre adultos de *T. peregrinus* em campo. Estes tratamentos foram pulverizados em ramos de *Eucalyptus camaldulensis*. Posteriormente, 10 insetos adultos de *T. peregrinus* foram colocados em contato com os ramos, estes envoltos em sacos confeccionados com tecido do tipo *voil* a fim de evitar a fuga dos insetos ali presentes, os mesmos permaneceram no campo durante sete dias e posteriormente foram coletados e transportados ao laboratório de Controle Biológico. A mortalidade dos insetos foi avaliada e as fezes dos percevejos, presentes nas folhas, foram contabilizadas. Todos os tratamentos, causaram mortalidade nos adultos de *T. peregrinus* em campo, com destaque para o óleo essencial de *E. uniflora* e o fungo entomopatogênico *M. anisopliae*, porém óleo essencial de *E. uniflora* foi o tratamento que causou a maior mortalidade dos insetos e que teve menor número de fezes encontradas nas folhas. Por nenhum dos tratamentos, com exceção da testemunha, se diferenciarem estatisticamente considera-se que os tratamentos em que foi utilizado o óleo essencial de pitanga e de patchouli e os que foi utilizado os fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* são formas de controle com potencial sobre os adultos de *T. peregrinus* a campo.

Palavras-chave: Bioinseticida; Percevejo-bronzeado; Controle biológico, Inseticida Botânico.

ABSTRACT

The *Eucalyptus* genus, native to Australia, was introduced in Brazil in the 20th century and, together with production incentives, it has become one of the most produced crops of planted forest. The increase in insect pests infesting and causing damage to this crop has also increased, generating economic impacts. Among these, the tan bug (*Thaumastocoris peregrinus*) deserves attention. This bug is a pest insect with a sucking food habit, which causes damage to eucalyptus leaves. New control methods have been studied and developed for this pest, such as biological control and control with the use of botanical insecticides. Thus, the objective of this work was to evaluate the insecticidal effect of the essential oils of *Eugenia uniflora* (0.75%), *Pogostemon cablin* (0.75%) and the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (1×10^8 conidia.mL⁻¹) and *Metarhizium anisopliae* (1×10^8 conidia.mL⁻¹) on *T. peregrinus* adults in the field. These treatments were sprayed on branches of *Eucalyptus camaldulensis*. Subsequently, 10 adult *T. peregrinus* insects were placed in contact with the branches, which were wrapped in bags made with voile-type fabric in order to prevent the insects present there from escaping, they remained in the field for seven days and were later collected. and transported to the Biological Control laboratory. Insect mortality was evaluated and stink bug feces, present on leaves, were counted. All treatments caused mortality in adults of *T. peregrinus* in the field, especially the essential oil of *E. uniflora* and the entomopathogenic fungus *M. anisopliae*, but essential oil of *E. uniflora* was the treatment that caused the highest mortality of insects. and which had the lowest number of feces found on the leaves. Since none of the treatments, with the exception of the control, were statistically different, it is considered that the treatments in which cherry and patchouli essential oil were used and those in which the fungi *B. bassiana* and *M. anisopliae* were used are forms of control with potential on *T. peregrinus* adults in the field.

Keywords: Bioinsecticide; tan bed bug; Biological control, Botanical Insecticide.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Ovos e inseto adulto de percevejo-bronzeado (<i>T. peregrinus</i>) em depressões na folha de Eucalipto sp.....	15
Figura 2- Ciclo de vida de <i>T. peregrinus</i> em laboratório ($27 \pm 2^{\circ}\text{C}$, U.R. $60 \pm 5\%$ e fotofase de 14 horas).	16
Figura 3 A e B- Criação de <i>T. peregrinus</i> ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, U.R. $60 \pm 5\%$ e fotofase de 12 horas). Em A os buquês de folhas de <i>E. camaldulensis</i> emergidos em água no erlenmeyer e dentro da caixa de criação de insetos. Em B insetos adultos de <i>T. peregrinus</i> nas folhas de <i>E. camaldulensis</i>.....	22
Figura 4- Aplicação dos tratamentos nos ramos de <i>E. camaldulensis</i> com o auxílio do pulverizador <i>Export Vertical</i> e a escada <i>Skyladder-III</i>.	23
Figura 5 A e B- Ramos de <i>E. camaldulensis</i>, após aplicação dos tratamentos com os insetos adultos de <i>T. peregrinus</i>. Em A: a aplicação da solução nos sacos de voil. Em B: como o experimento ficou alocado nos indivíduos de eucalipto.....	24
Figura 6 A e B- Coleta dos ramos de <i>E. camaldulensis</i> para avaliação em laboratório. Em A: Coleta dos ramos após os 7 dias de experimento com o auxílio de um podão. Em B: ramos coletados do campo e levados para o laboratório, antes da avaliação iniciar. .	24
Figura 7- Avaliação dos efeitos dos tratamentos aos insetos adultos de <i>T. peregrinus</i>.	25
Gráfico 1- Número médio de fezes de adultos de <i>T. peregrinus</i> encontradas nas folhas de <i>E. camaldulensis</i> em cada tratamento após sete dias da aplicação dos tratamentos.	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Tratamentos utilizados para o controle de <i>T. peregrinus</i> no experimento a campo.....	22
Tabela 2- Mortalidade média (%) de <i>T. peregrinus</i> , quando submetidos a tratamentos com fungos entomopatogênicos e óleos essenciais em campo.	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo Geral	12
2.2 Objetivos Específicos	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 Cultura do Eucalipto	13
3.2 Insetos pragas da cultura do Eucalipto	14
3.2.1 Percevejo-bronzeado do Eucalipto	14
3.3 Métodos de Controle de <i>T. peregrinus</i>	17
3.3.1 Inseticidas botânicos a base de óleos essenciais.....	17
3.3.2 Controle Biológico com o uso de fungos entomopatogênicos	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 Obtenção dos insetos, óleos essenciais e fungos entomopatogênicos	21
4.2 Tratamentos	22
4.3 Aplicação dos tratamentos a campo	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1 Ação dos Óleos Essenciais e dos Fungos Entomopatogênicos a adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i>	26
6 CONCLUSÕES	30
7 REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A produção de florestas plantadas no Brasil é muito importante para o setor industrial do país, sendo utilizado como matéria prima, abastecimento de caldeiras, bases estruturais em construções entre outros. Dentre as espécies florestais, o gênero *Eucalyptus* ocupa 78% da área de plantio o que equivale a 9,55 milhões de hectares, isto devido ao desenvolvimento favorável da espécie no país, dominando o setor de florestas plantadas (IBÁ, 2021).

Conseqüentemente, com a alta produção de *Eucalyptus*, o aumento de insetos-praga infestando este gênero também aumenta. Além dos insetos já conhecidos, tais como formigas-cortadeiras, besouros e lagartas desfolhadoras, destacam-se as pragas exóticas introduzidas (SANTOS *et al.*, 2008). Insetos como o percevejo-bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*) Carpintero & Dellapé, 2006 (Hemiptera: Thaumastocoridae) tem se destacado (WILCKEN *et al.*, 2010). Este inseto possui sua origem na Austrália e apresenta potencial de infestação em diversos plantios de *Eucalyptus*, causando danos econômicos (PEREIRA *et al.*, 2013), de forma que ações mitigadoras estão cada vez mais sendo estudadas, destacando-se o uso de inseticidas químicos sintéticos, inseticidas botânicos e inseticidas biológicos.

A utilização de inseticidas químicos sintéticos apresenta aspectos negativos, como o impacto ambiental e ser restritivo para órgãos de certificação florestal. Parte do mercado florestal nacional e internacional, adquire e até prefere a madeira de produtores ou empresas certificadas, os quais devem seguir os critérios e regras da certificação para demonstrar ao comprador que o produto foi obtido de forma adequada e sustentável (FSC, 2021).

No controle com o uso de inseticidas botânicos, estudos utilizando óleos essenciais já comprovaram o potencial inseticida de diversas espécies vegetais. Como exemplo, em um estudo de Dallacort (2017), comprovou-se que o óleo essencial de patchouli (*Pogostemon cablin*) Benth (Lamiaceae) apresenta toxicidade sobre adultos de *T. peregrinus*, em laboratório. Em outro estudo, Stenger *et al.* (2021), demonstra que a aplicação do óleo essencial de pitanga (*Eugenia uniflora*) L. (Myrtaceae) apresenta toxicidade a adultos, ninfas e ovos de *T. peregrinus*, em ambiente controlado.

No controle biológico, destaca-se a utilização dos fungos entomopatogênicos que provocam doenças em insetos, causando sua morte, como *Beauveria bassiana*

(Bals) Vuill (Cordycipitaceae) e *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin (Clavicipitaceae). Estas espécies têm seu potencial inseticida comprovados em laboratório sobre *T. peregrinus* (RIBEIRO, 2016; LORENCETTI *et al.*, 2018; EVANGELISTA, 2016; TEDESCO *et al.*, 2020; SOLIMAN *et al.*, 2019).

Até o momento, os resultados de outros trabalhos realizados apesar de serem promissores, foram obtidos em laboratório, dessa forma, são necessários novos estudos para avaliar a ação inseticida desses compostos sobre *T. peregrinus* em condições de campo. A depender do resultado, caso esse agente cause a mortalidade da espécie *T. peregrinus*, pode-se considerar como uma importante ferramenta com potencial para o controle desse inseto, podendo ser utilizado na cultura do eucalipto.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o potencial de controle dos óleos essenciais de *Eugenia uniflora* e de *Pogostemon cablin* e os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* sobre *Thaumastocoris peregrinus*, em condições a campo.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o potencial de controle do óleo essencial *E. uniflora* a *T. peregrinus* em condições a campo;
- Avaliar o potencial de controle do óleo essencial *P. cablin* a *T. peregrinus* em condições a campo;
- Avaliar o potencial de controle do fungo entomopatogênico *B. bassiana* a *T. peregrinus* em condições a campo;
- Avaliar o potencial de controle do fungo entomopatogênico *M. anisopliae* a *T. peregrinus* em condições a campo.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Cultura do Eucalipto

O eucalipto é uma espécie arbórea pertencente à família Myrtaceae, originária da Austrália, cujo nome comum ao gênero é *Eucalyptus*. Dentro deste grupo existem cerca de 670 espécies conhecidas. O eucalipto possui grande importância no comércio brasileiro, sua chegada ao Brasil ocorreu por volta do século XX através do silvicultor Edmundo Navarro de Andrade, com o intuito de atender a demanda no setor ferroviário. A partir de 1965 ocorreu a expansão da eucaliptocultura, relacionada à lei do incentivo fiscal e ao reflorestamento. Com esta expansão não havia preocupação com os custos de produção, implantação e condução das florestas plantadas, contribuindo para o aumento da economia e participação no mercado (BACHA & ANTONANGELO, 1998; VALVERDE, 2001; GONÇALVES, 2006; CERQUEIRA-NETO, 2012).

Segundo o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no último *Florestas do Brasil em Resumo* (2019), o Brasil é um país florestal com 58,47% do seu território coberto por florestas naturais e plantadas. Nas últimas décadas a expansão florestal no Brasil ocorreu de forma significativa, ganhando espaço na economia com produtos madeireiros e não-madeireiros (SFB, 2016). Para fomentar ainda mais esse crescimento o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) foi criado na estrutura básica do Ministério do Meio Ambiente, e tem a missão de promover o uso econômico e sustentável das florestas que estão em crescente expansão e isso se deve, principalmente, ao Programa Nacional de Florestas (PNF), Decreto nº 3.420, de 20 de abril de 2000, do Ministério do Meio Ambiente, que estimulou o desenvolvimento sustentável do setor sem que houvesse impacto nas florestas nativas (MMA, 2021). Um dos principais instrumentos para a promoção dessa economia é o crédito para financiar e custear atividades florestais com diversas linhas que podem atender as demandas de empresas, cooperativas, comunidades, agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais (SFB, 2016).

No setor de florestas plantadas no Brasil, os maiores plantios estão localizados nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, e são utilizados, como matéria prima no setor de papel e celulose, madeireiro, siderurgia e

carvão, painéis entre outros (IBÁ, 2021). As florestas plantadas no estado do Paraná têm especial integração aos sistemas da agricultura (IFPR, 2016).

O Paraná possui em média 270 mil hectares de plantios de eucalipto em seu território (IBÁ, 2021). Conseqüentemente, com o aumento da área de florestas plantadas, ocorreu a proliferação e o surgimento de insetos pragas que afetam essa cultura, prejudicando seu potencial madeireiro e causando prejuízos econômicos.

3.2 Insetos pragas da cultura do Eucalipto

O eucalipto é uma espécie exótica no Brasil, entretanto insetos nativos se adaptaram de modo a causar danos na cultura. Dentre estes encontram-se as lagartas-desfolhadoras, (*Caligo* sp.) (Lepidoptera: Nymphalidae), (*Glena* sp.) e (*Thyrintina arnobia*) Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) (DOS ANJOS *et al.*, 1987), broca-do-eucalipto (*Phoracantha semipunctata*) Fabricius, 1775 (Coleoptera: Cerambycidae) (BERTI-FILHO *et al.*, 1995), formigas-cortadeiras (*Atta* sp.) e (*Acromyrmex* sp.) (Hymenoptera: Formicidae) (MARINHO *et al.*, 2002) e psílídeos-de-ponteiro (*Ctenarytaina eucalypti*) Maskell, 1890, (*Ctenarytaina spatulata*) Taylor, 1977 e (*Blastopsylla occidentalis*) Taylor, 1985 (Hemiptera: Psyllidae) (SANTANA, 2005).

Os danos ocasionados por insetos-praga nativos, usualmente não ocorrem em nível que possa comprometer a cultura. Além de que, insetos nativos do Brasil possuem seus inimigos naturais presentes no ambiente, sendo mais fácil o controle natural (WILCKEN *et al.*, 2008).

Contudo nos últimos anos, insetos originários da Austrália acabaram chegando ao Brasil e se adaptando, oferecendo risco à cultura do eucalipto. Dentre as mais importantes estão as vespas (*Epichrysocharis burwelli*) Schauff e (*Leptocybe invasa*) Fisher & Lasalle (Hymenoptera: Eulophidae) (DE PAULA, 2018), o psílídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) Moore (Hemiptera: Psyllidae) (OLIVEIRA *et al.*, 2006) e o percevejo-bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*) Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) (WILCKEN *et al.*, 2010; PEREIRA *et al.*, 2013).

3.2.1 Percevejo-bronzeado do Eucalipto

O inseto *Thaumastocoris peregrinus*, ou popularmente chamado de percevejo-bronzeado, é um inseto nativo da Austrália. Esta é a única espécie da

família Thaumastocoridae que apresenta ocorrência nas Américas, enquanto as demais apresentam-se em suas regiões nativas da Austrália (NOACK & COVIELLA, 2006). *T. peregrinus* é um inseto fitófago de hábito alimentar sugador, possuindo cerca de 3 mm de comprimento e coloração marrom clara (Figura 1).

Figura 1- Ovos e inseto adulto de percevejo-bronzeado (*T. peregrinus*) em depressões na folha de Eucalipto sp.



Fonte: SANTANA / EMBRAPA (2017).

O ciclo de vida de *T. peregrinus* possui três estágios de desenvolvimento, ovo, ninfa e adulto, e duração média de 60 dias (Figura 2). As ninfas possuem coloração mais clara, escurecem até chegar na fase adulta. Os adultos realizam a postura dos ovos nas imperfeições das folhas, quais são achatados e de coloração preto fosco (BARBOSA *et al.*, 2009; NOACK *et al.*, 2011).

Figura 2- Ciclo de vida de *T. peregrinus* em laboratório ($27 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $60 \pm 5\%$ e fotofase de 14 horas).



Fonte: SOLIMAN (2014)

Os impactos ocasionados por *T. peregrinus* ocorrem tanto na fase de ninfa, quanto na fase adulta. O inseto utiliza da seiva da planta como alimento e, conseqüentemente, as folhas começam a ficar com aspecto mais avermelhado ou bronzeado, causando a sua senescência. Poucos estudos sobre *T. peregrinus* e seus danos foram relatados até 2002, pois até então esta espécie não apresentava nenhum potencial negativo e econômico registrado. Os primeiros relatos de danos foram nas espécies de eucalipto em Sydney, onde começaram os estudos para o seu controle (NOACK *et al.*, 2011).

Os primeiros relatos do aparecimento de *T. peregrinus* na América ocorreu na Argentina em 2005 (NOACK & COVIELLA, 2006). O Brasil apresentou o primeiro relato em maio de 2008, no município de São Francisco de Assis – RS (WILCKEN *et al.*, 2010). Posteriormente houve relatos desta espécie por diversos outros estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Paraná (WILCKEN *et al.*, 2010). Não se sabe ao certo como este inseto chegou no país, mas provavelmente por dispersão natural entre a fronteira de países vizinhos. Relatos apontam que em São Paulo encontraram-se relatos do percevejo-bronzeado próximos a aeroportos, podendo ter se dispersado por aviões (WILCKEN, 2008; BARBOSA *et*

al., 2010). No sudoeste do paraná este inseto também apresentou a sua ocorrência no município de Realeza, onde foi constatado a presença em plantios de *E. camaldulensis*, apresentando o potencial da disseminao do inseto na região (LORENCETTI *et al.*, 2015).

3.3 Métodos de Controle de *T. peregrinus*

O manejo correto de insetos deve ocorrer a fim de reduzir danos na cultura. Métodos de controle de *T. peregrinus* são ainda em estudo, destacando-se testes com espécies resistentes, controle químico e controle biológico (AVILA, 2016; PAWLAK, 2018). Um exemplo é a introduo de espécies de eucalipto resistente a *T. peregrinus*, como por exemplo *Eucalyptus regnans* e *Eucalyptus fastigata* (Myrtaceae), os quais interferem negativamente no desenvolvimento de *T. peregrinus* (SAAVEDRA *et al.*, 2014).

O controle de *T. peregrinus* utilizando inseticidas químicos sintéticos também é uma alternativa, começou na Austrália com o uso de Imidacloprid. Estudos vêm sendo realizados em relao ao controle, porém, até o momento, dois produtos são autorizados para uso no controle de *T. peregrinus* no Brasil, o Sperto, Bitrin 100 EC e o Capture 400 EC, sendo estes a base do princípio ativo piretroide (AGROFIT, 2022).

Além da baixa disponibilidade de inseticidas químicos sintéticos, o custo para aplicao destes é elevado, sendo muitas vezes plantios em extensas áreas, com espécies de grande porte, sendo assim os equipamentos necessários para aplicao ainda são de baixa acessibilidade e alto custo, tornando inviável. Outro fator é o impacto ambiental, pois o produto muitas vezes acaba sendo nocivo ao homem e a outros organismos não-alvos, contaminando também o solo e gua. Segundo relatório da organizao suca *Public Eye*, o Brasil  responsável pelo consumo mundial de 19% dos agrotóxicos produzidos (PAGENOTTO, 2019). Contudo novos métodos e produtos engajados no controle alternativo e no controle biológico vem sendo cada vez mais estudados (FONTAN *et al.*, 2015).

3.3.1 Inseticidas botânicos a base de óleos essenciais

O controle alternativo em insetos parte do princípio da utilizao de alternativas para o não uso de inseticidas químicos sintéticos que possam de algum

modo causar impactos negativos no meio ambiente (BETTIOL, 2006). Existem substâncias que possuem ação inseticida, provenientes de partes vegetais, sendo chamados de inseticidas botânicos (MOREIRA *et al.*, 2007).

Sabe-se que as plantas podem causar repelência, atração, toxicidade, esterilidade, redução ou inibição de alimentação, redução ou inibição do crescimento, impedimento da oviposição ou alimentação, dentre outros comportamentos em insetos (HEDIN & WATZLA, 1994; ISMAN, 2006). As plantas produzem alguns compostos que causam estes efeitos em seus inimigos naturais, as quais utilizam para sua defesa. Destes compostos são produzidos os inseticidas botânicos (REYES, 2015), que podem ser obtidos de diferentes maneiras, como em extratos aquosos, alcoólicos, pós e óleos essenciais (ISMAN, 2015).

Os óleos essenciais são produtos aromáticos e voláteis derivados do metabolismo secundário de plantas, formados em células e grupos especiais. Normalmente, encontram-se concentrados em uma determinada região, tal como folhas, frutos ou casca (SILVEIRA *et al.*, 2012), os quais podem apresentar propriedades inseticida, repelente, antimicrobiana e terapêutica (ROEL, 2001). A formação desses óleos está presente em cavidades secretoras ou em tricomas, fornecendo o odor e o sabor característico na região da planta localizada. Tricomas glandulares são comuns nas espécies da família Lamiaceae (SANDES *et al.*, 2012).

A aplicação de óleos essenciais de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) L. (Myrtaceae), guaçatonga (*Casearia sylvestris*) Sw. (Salicaceae) e pitanga (*E. uniflora*) mostrou toxicidade a *T. peregrinus*, dentre estes destaca-se o óleo de *E. uniflora* que causou mortalidade de ovos, ninfas de 3º instar e adultos de *T. peregrinus* (STENGER *et al.*, 2021). Os óleos essenciais de citronela (*Cymbopogon winterianus*) Jowitt (Poaceae), patchouli (*P. cablin*) e lavanda (*Lavandula angustifolia*) Mill. (Lamiaceae), quando aplicados sobre folhas de *Eucalyptus dunni* e colocados em contato com adultos de *T. peregrinus*, ocasionaram redução na longevidade destes, destacando-se o óleo de patchouli (DALLACORT, 2017).

O óleo essencial de *E. uniflora* foi testado para o controle do gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais*) Motsch. (Coleoptera: Curculionidae) (COITINHO *et al.*, 2010) e para a formiga cortadeira (*Atta laevigata*) Smith (Hymenoptera: Formicidae) (JUNG *et al.*, 2013) apresentando ação inseticida para ambos insetos. O óleo essencial de patchouli (*P. cablin*) quando pulverizado a 1% ocasionou mortalidade média de 80% em três espécies de formigas (*Camponotus melanoticus*) Santschi, (*Dorymyrmex*

thoracicus) Mayr e (*Camponotus novograndensis*) (Hymenoptera: Formicidae) (ALBUQUERQUE *et al.*, 2013). Ambos os óleos também apresentaram toxicidade a *T. peregrinus* em laboratório conforme verificado por Stenger *et al.*, (2021) e Dallacort (2017).

3.3.2 Controle Biológico com o uso de fungos entomopatogênicos

Segundo Parra *et al.*, (2002) o controle biológico trata-se de um fenômeno de ocorrência natural em que a regulação de plantas e animais ocorre pela presença de seus inimigos naturais, estes inimigos são considerados agentes de mortalidade biótica. Estudos relatam a ocorrência de espécies de insetos que causam algum tipo de regulação na população de *T. peregrinus*, como o percevejo (*Atopzelus opsimus*) (Hemiptera: Reduviidae) e o crisopídeo (*Chrysoperla externa*) (Neuroptera: Chrysopidae) (SOLIMAN, 2010).

Além disso, o uso de parasitoides apresenta tendência no setor de controle biológico. Este grupo de insetos parasita o hospedeiro (outro inseto) ou seus ovos, de forma que impeça o desenvolvimento. Para que o inseto seja considerado parasitoide ele deve completar seu ciclo em um único hospedeiro. No Brasil, grupos de pesquisadores tem implantado o parasitoide *Cleruchoides noackae* Lin & Huber (Hymenoptera: Mymaridae) no controle do percevejo-bronzeado (SÁ, 2010), o qual realiza a postura dos seus ovos no interior dos ovos de *T. peregrinus*, com isto faz com que eles fiquem inviáveis (MUTITU *et al.*, 2013).

Há também a utilização de fungos entomopatogênicos, estes possuem uma vasta área de abrangência de ação e também acarretam em doenças infecciosas aos insetos (ALVES, 1998). Entre os principais fungos se destacam *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*.

Beauveria bassiana trata-se um patógeno geralmente não visível ao sistema de defesa dos insetos, causando assim a colonização nos mesmos, onde seus conídios e micélio são inoculados na hemolinfa, sendo assim os insetos contaminados apresentam diversas reações de defesa, como, nodulação, fagocitose, coagulação e encapsulação (ALVES, 1998). *Metarhizium anisopliae* foi o primeiro fungo descrito na literatura no controle biológico, utilizado para o controle de uma praga da beterraba. Este tem sido utilizado e estudado no controle de diversos insetos no Brasil (ALVES, 1998).

O fungo entomopatogênico *B. bassiana* já teve sua ocorrência natural registrada, sobre *T. peregrinus* no município de Realeza – PR, em cadáveres de insetos encontrados no plantio de *Eucalyptus grandis* (LORENCETTI *et al.*, 2017). Sua eficiência no controle de *T. peregrinus*, pode ser comprovada por testes em laboratório. Bioensaios foram realizados utilizando-se *B. bassiana* sobre ovos e ninfas de 4º e 5º instar de *T. peregrinus*, sendo que o mesmo mostrou ser eficaz, diminuindo a sua viabilidade (RIBEIRO, 2016). Quatro tipos de isolados de *B. bassiana*, fornecidos para testes reduziram a longevidade de adultos e ninfas de 3º instar de *T. peregrinus* (TEDESCO *et al.*, 2020) Em um outro trabalho, isolados de *B. bassiana* e *Isaria* sp. foram patogênicos à *T. peregrinus* (LORENCETTI *et al.*, 2018).

Já o fungo *M. anisopliae* provocou mortalidade acima de 70% em cigarrinhada-raiz da cana-de-açúcar (*Mahanarva fimbriolata*) Stal (Hemiptera: Cercopidae) em laboratório (LOUREIRO *et al.*, 2005). Estudos também comprovaram a patogenicidade de *M. anisopliae* às fases do desenvolvimento de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) em condições de laboratório (RAMPELOTTI-FERREIRA *et al.*, 2010). Segundo Santos *et al.* (2018), *M. anisopliae* mostrou-se eficiente sobre adultos de *T. peregrinus*. A utilização de *M. anisopliae* em testes laboratoriais, pulverizados a uma concentração de 1×10^8 conídios mL⁻¹ sobre *T. peregrinus*, resultou em mortalidade de mais de 80% em insetos adultos, comprovando potencial inseticida (SOLIMAN *et al.*, 2019).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no mês de setembro do ano de 2020, no Laboratório de Controle Biológico I e II (LABCON) da Universidade Tecnológica Federal no Paraná, Campus de Dois Vizinhos (UTFPR-DV) e no plantio de *Eucalyptus camaldulensis* com 10 anos de idade, localizado na UTFPR DV, os indivíduos selecionados para a instalação do experimento estavam saudáveis, e estão na latitude 25°42'8.73"S, longitude 53° 5'42.45"O e solo característico de transição entre Latossolo Vermelho Distroférico e Nitossolo (BHERING *et al.*, 2008). As condições ambientais e climáticas no qual o experimento ficou susceptível durante os 7 dias (24/09/2020 a 30/09/2020), a um índice pluviométrico de 0 mm, a uma temperatura média do ar de 18,9 C°, a uma umidade relativa do ar média de 40,11%, a rajadas médias de ventos de 3,44 m/s e era início da primavera (INMET, 2020).

4.1 Obtenção dos insetos, óleos essenciais e fungos entomopatogênicos

Foram utilizados os isolados de *B. bassiana* (IBCB66) e *M. anisopliae* (IBCB425) obtidos da indústria Simbiose® Indústria e Comércio de Fertilizantes e Insumos Microbiológicos LTDA. Os óleos essenciais de pitanga (*E. uniflora*) e patchouli (*P. cablin*), foram obtidos pela parceria entre a o LABCOM da UTFPR-DV e a Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Os insetos utilizados para o experimento foram adquiridos a partir da criação de *T. peregrinus*, realizado no LABCON. Para a criação dos insetos adultos, foram utilizados ramos de *E. camaldulensis*, acondicionados em forma de buquês, em frascos *erlenmeyer* contendo água para manter a turgidez das folhas. Os frascos foram mantidos dentro de uma caixa para criação de insetos, onde se realizou a manutenção e troca de ramos velhos por novos a cada dois dias. Estes ramos serviram de alimento e abrigo para toda a fase de desenvolvimento de *T. peregrinus* (Figura 3A e B). A criação então permaneceu alocada em uma sala de criação com fotoperíodo controlado de 12 horas e temperatura 25 ± 2°C.

Figura 3 A e B- Criação de *T. peregrinus* ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $60 \pm 5\%$ e fotofase de 12 horas). Em A os buquês de folhas de *E. camaldulensis* emergidos em água no erlenmeyer e dentro da caixa de criação de insetos. Em B insetos adultos de *T. peregrinus* nas folhas de *E. camaldulensis*.



Fonte: Autoria própria, 2020.

4.2 Tratamentos

Os óleos essenciais de *E. uniflora* e *P. cablin* foram preparados nas concentrações conforme metodologia de Stenger *et al.* (2020), a concentração de 0,75%. Para o controle foi utilizado água destilada esterilizada + Tween 80[®] na concentração de 0,01% conforme metodologia de Stenger *et al.* (2021) e Dallacort (2017). As soluções utilizadas no tratamento de *B. bassiana* e *M. anisopliae*, foram preparadas juntamente com água destilada esterilizada + Tween 80[®] (0,01%), de modo que as mesmas fiquem nas concentrações recomendadas pelo fabricante (1×10^8 conídios.mL⁻¹) e conforme estudo de Tedesco *et al.* (2020). Os tratamentos foram preparados conforme apresentados na tabela 1.

Tabela 1-Tratamentos utilizados para o controle de *T. peregrinus* no experimento a campo.

Tratamento	Agente	Concentração
1	Água destilada esterilizada + Tween 80 [®]	0,01%
2	<i>Metarhizium anisopliae</i>	1×10^8 conídios.mL ⁻¹
3	<i>Beauveria bassiana</i>	1×10^8 conídios.mL ⁻¹
4	<i>Pogostemon cablin</i> (Patchouli)	0,75%
5	<i>Eugenia uniflora</i> (Pitanga)	0,75%

Fonte: Autoria própria (2020).

4.3 Aplicação dos tratamentos a campo.

Para esta etapa foi utilizado a espécie *E. camaldulensis*. Nestas árvores foram selecionados ramos para a aplicação dos tratamentos e, posteriormente, contato com os insetos.

Os ramos foram selecionados com cerca de 1 metro de comprimento e, aproximadamente, uma média de 20 folhas cada. Posteriormente, nesses ramos foram aplicados os tratamentos, com o auxílio de um Pulverizador Export Vertical 370mL – GUARANY e uma escada giratória para veículos o SKYLADDER-III, para que se conseguisse alcançá-los nas árvores. Foi aplicado um volume de 1 ml em cada ramo (Figura 4), quantidade conhecida a partir de uma aplicação teste com o pulverizador em um béquer em laboratório. Cada ramo foi contabilizado como uma repetição e cada tratamento contou com cinco repetições, totalizando 25 ramos. Cada repetição/ramo, após aplicação do tratamento, recebeu 10 insetos adultos de *T. peregrinus*.

Figura 4- Aplicação dos tratamentos nos ramos de *E. camaldulensis* com o auxílio do pulverizador Export Vertical e a escada Skyladder-III.



Fonte: Aatoria própria (2020).

Os ramos de *E. camaldulensis* contendo os insetos foram envoltos por um saco confeccionado com tecido do tipo *voil*, com dimensões de 1 metro de

comprimento e 30 cm de largura (Figura 5A e 5B). O experimento foi deixado em condições ambientais, por sete dias. Posterior este período, com o auxílio de um podão, os ramos foram cortados, acondicionados em caixas do tipo organizadora e levados para o LABCON (Figura 6A e 6B).

Figura 5 A e B- Ramos de *E. camaldulensis*, após aplicação dos tratamentos com os insetos adultos de *T. peregrinus*. Em A: a aplicação da solução nos sacos de voil. Em B: como o experimento ficou alocado nos indivíduos de eucalipto.



Fonte: Autoria própria (2020).

Figura 6 A e B- Coleta dos ramos de *E. camaldulensis* para avaliação em laboratório. Em A: Coleta dos ramos após os 7 dias de experimento com o auxílio de um podão. Em B: ramos coletados do campo e levados para o laboratório, antes da avaliação iniciar.



Fonte: Autoria própria (2020).

Avaliou-se a mortalidade a olho nu de *T. peregrinus* em cada um dos tratamentos, os insetos que não apresentaram reação ao toque de uma pinça entomológica Bioquip® foram classificados como mortos (Figura 7).

Figura 7- Avaliação dos efeitos dos tratamentos aos insetos adultos de *T. peregrinus*.



Fonte: Autoria própria (2020).

Avaliou-se também a ação dos tratamentos sobre insetos adultos de *T. peregrinus*, considerando o consumo das folhas de eucalipto. Esta avaliação, então, foi realizada de forma que se contabilizou a olho nu o número de fezes que os insetos depositaram nas folhas de *E. camaldulensis* em cada tratamento, demonstrando respectivamente se o inseto se alimentou ou não das folhas, conforme metodologia adaptada de Barbosa *et al.* (2012).

Foi realizada a tabulação dos dados em planilhas do *Microsoft Excel* (2010) e então submetidos aos testes de homogeneidade e normalidade. Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si pelo teste paramétrico de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do *software R* (R core Team, 2019).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 2, observa-se que o óleo essencial de *E. uniflora* causou maior percentual de mortalidade em *T. peregrinus* em campo (66%), seguido pelo fungo entomopatogênico *M. anisopliae* (64%), o óleo essencial de *P. cablin* (62%) e o fungo entomopatogênico *B. bassiana* (52%), enquanto na Testemunha, a mortalidade de *T. peregrinus* foi de 18%.

Tabela 2- Mortalidade média (%) de *T. peregrinus*, quando submetidos a tratamentos com fungos entomopatogênicos e óleos essenciais em campo.

Tratamento	Mortalidade média %
Água destilada esterilizada + Tween 80 [®]	18,0 ± 0,45 c
<i>Metarhizium anisopliae</i>	64,0 ± 0,89 ab
<i>Beauveria bassiana</i>	52,0 ± 0,84 b
<i>Pogostemon cablin</i> (Patchouli)	62,0 ± 0,84 ab
<i>Eugenia uniflora</i> (Pitanga)	66,0 ± 0,55 a

p>0,05

Mortalidade média (%) que cada tratamento provocou nos indivíduos de *T. peregrinus* após análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si pelo teste paramétrico de Tukey a 5% de probabilidade. Letras iguais indicam que os tratamentos não diferiram significativamente entre si.

Fonte: A autoria própria (2022).

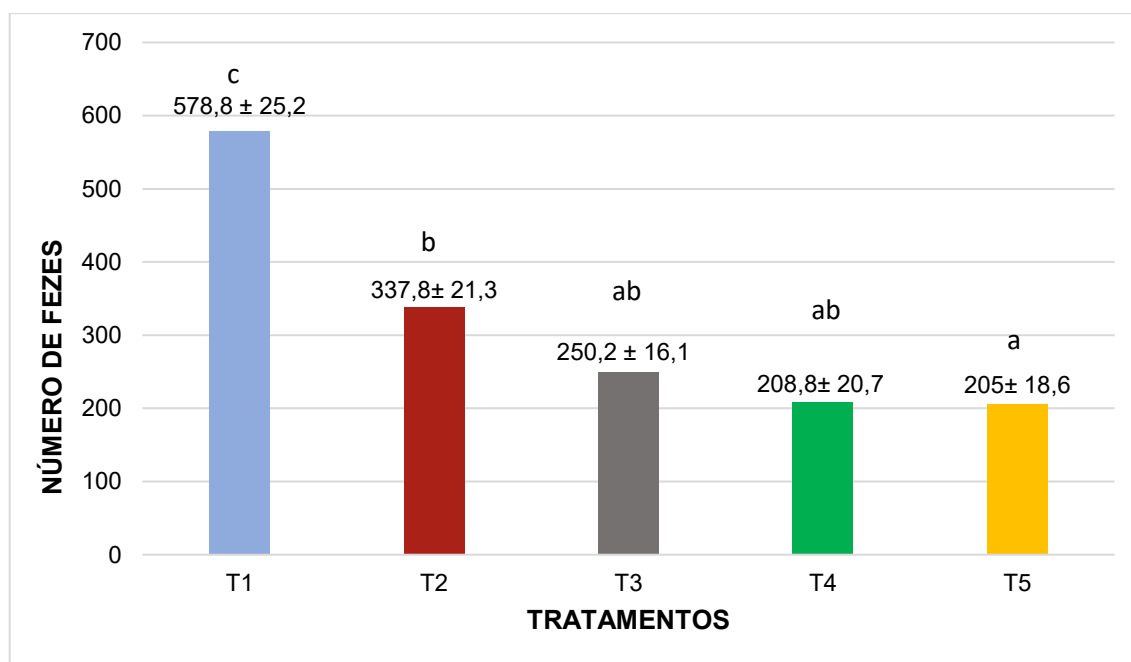
Dentre os tratamentos aplicados, destacaram-se, o tratamento 5 e o tratamento 2, os quais apresentaram maior porcentagem de mortalidade aos insetos, quando comparados com tratamento 3, com o tratamento 4 e com a testemunha.

5.1 Ação dos Óleos Essenciais e dos Fungos Entomopatogênicos a adultos de *Thaumastocoris peregrinus*

Considerando o número de fezes, constata-se que nos tratamentos com os óleos essenciais de *E. uniflora* e de *P. cablin* os insetos adultos de *T. peregrinus*, se alimentaram menos, pois a quantidade de fezes contabilizadas nas folhas de eucalipto foi menor em relação às folhas com os demais tratamentos. A menor quantidade de fezes pode indicar que, as folhas de eucalipto com esses tratamentos se tornaram menos atrativas ou ainda pode indicar que os tratamentos tiveram efeito inseticida provocando a morte dos insetos.

Os fungos entomopatogênicos *B. bassiana* e *M. anisopliae* apresentaram menor eficiência considerando o consumo das folhas pelos insetos, devido ao maior número de fezes encontradas, ou seja, os insetos adultos de *T. peregrinus* se alimentaram das folhas de *E. camaldulensis* como verificado no Gráfico 1.

Gráfico 1- Número médio de fezes de adultos de *T. peregrinus* encontradas nas folhas de *E. camaldulensis* em cada tratamento após sete dias da aplicação dos tratamentos.



T1: Água destilada esterilizada + Tween 80®; T2: *Metarhizium anisopliae*; T3: *Beauveria bassiana*; T4: *Pogostemon cablin* (patchouli); T5: *Eugenia uniflora* (Pitanga). A análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si pelo teste paramétrico de Tukey a 5% de probabilidade. Letras iguais indicam que os tratamentos não diferiram significativamente entre si.

Fonte: Autoria própria (2022).

Os óleos essenciais são definidos como produtos ou substâncias aromáticas voláteis, obtidas a partir do metabolismo secundário das plantas com características distintas entre eles (MONTEIRO, 2008; NOGUEIRA *et al.*, 2021). De acordo com Pereira *et al.*, (2018), as propriedades presentes nos óleos essenciais, já são discutidas e estudadas, inclusive com efeito inseticida, como verifica-se no presente trabalho, no qual, o óleo essencial de *E. uniflora* teve um resultado promissor considerando a mortalidade sobre os adultos de *T. peregrinus*.

Stenger *et al.* (2021) realizou a cromatografia do óleo essencial de *E. uniflora* o qual apresentou como seus compostos majoritários: calamen-10-ona, silfiperferol-6-em-5-ona, germacrona e gemacreno B, respectivamente, sendo estes compostos

terpenos, mono e sesquiterpenos. No estudo de Colombo (2019), os mesmos compostos foram observados em suas análises do óleo essencial de *E. uniflora*. Estes compostos possuem ação inseticida comprovada para *T. peregrinus* em ambiente de laboratório (STENGER *et al.*, 2021), o qual o presente trabalho reafirma, o qual teve resultados promissores a campo. Segundo Isman (2006) e Vieira *et al.* (2007), a ação dos óleos essenciais em algumas pragas tem ação neurotóxica, pois ocasiona interferência na octopamina neuromodular e/ou nos canais de cloro e cálcio GABAérgicos. Ainda de acordo com Vieira *et al.* (2007), a octopamina regula os batimentos cardíacos, o metabolismo, os movimentos e o comportamento dos insetos, pois age como neurotransmissor, neuromodulador e neuormônio. No presente estudo, provavelmente, a ação neurotóxica dos óleos essenciais, ocorreu com os insetos que tiveram contato com os tratamentos 4 e 5, nos quais foram utilizados os óleos essenciais de *P. cablin* e de *E. uniflora*, com 62% e 66% de mortalidade dos insetos de *T. peregrinus*, respectivamente.

Outro fator observado, foi a eficiência da ação dos tratamentos na não alimentação dos insetos adultos de *T. peregrinus*, no qual os insetos se alimentaram menos das folhas com óleos essenciais. Este trata-se de um fator interessante a ser analisado, pois há estudos que demonstram que os óleos essenciais podem ocasionar repelência ao inseto, impossibilitando-o de se alimentar da planta, reduzindo assim os danos físicos e econômicos (DE SOUZA, 2020).

Os óleos essenciais de *E. uniflora* e de *P. cablin*, demonstraram os melhores resultados pois foi encontrado o menor número de fezes nas folhas dos respectivos tratamentos. Este comportamento ocorreu, provavelmente, devido as ações dos compostos terpenos mono, di e sesquiterpenos presentes no óleo essencial, os quais possuem efeito neurotóxico e fagoinibidore aos insetos, acarretando alterações comportamentais e fisiológicas, causando perturbações e impedindo sua alimentação (ALVES, 1998; ISMAN, 2020). Segundo Picman (1986), os sesquiterpenos possuem efeito fagoinibidor e isso afeta o desenvolvimento do inseto podendo levá-lo a morte. Considerando que o óleo de *E. uniflora* foi seletivo ao parasitoide de ovos de *Cleruchoides noackae* Lin & Huber, 2007 (Hymenoptera: Mymaridae) que utiliza as posturas de *T. peregrinus* como hospedeiro (STENGER *et al.*, 2021), este é um fator importante para utilização deste óleo como um inseticida botânico no controle de *T. peregrinus*.

Além do observado para os óleos essenciais, os fungos entomopatogênicos também apresentaram resultados positivos no controle de *T. peregrinus*. A ação de *M. anisopliae*, no controle de *T. peregrinus*, ocorre com eficácia em testes no laboratório (SANTOS *et al.*, 2018; SOLIMAN *et al.*, 2019). Quanto a sua eficácia no controle a campo, não há muitos estudos. Entretanto, em um estudo de Wilcken *et al.* (2019), foi avaliado no campo as mesmas espécies de fungos entomopatogênicos testados nesse trabalho, e verificaram que ambos são eficazes contra *T. peregrinus* e inclusive são tão eficientes quanto o controle químico. Os resultados do presente trabalho corroboram que *M. anisopliae* apresenta eficácia a campo no qual provocou 64% de mortalidade dos insetos, comprovando sua viabilidade para o controle de *T. peregrinus*, tanto em ambiente de laboratório quanto em campo.

O fungo *Beauveria bassiana* foi o que apresentou a menor mortalidade quando comparado aos demais tratamentos, mas diferindo da testemunha que a mortalidade foi de 18% apenas. Tedesco *et al.* (2020) concluiu que *B. bassiana* é um fungo entomopatogênico promissor para o controle de *T. peregrinus* em laboratório. Este fato é reforçado pelo presente trabalho, o qual foi realizado em ambiente não controlado e, mesmo assim, a porcentagem de mortalidade foi alta quando comparada com a testemunha e não se diferenciando estatisticamente dos outros tratamentos, considera-se então que este fungo realiza um bom controle de *T. peregrinus*. O hábito gregário de *T. peregrinus*, ou seja, a forma de comportamento desses insetos viverem agrupados ou em “bandos”, é um fator que facilita a contaminação por entomopatógenos dos indivíduos a campo.

Os fungos utilizados nesse estudo, além de serem eficazes contra insetos-praga, podem também contaminar inimigos naturais. Por isso deve-se ter cuidado ao fazer uso desses em ambientes fora do laboratório (NOACK & ROSE, 2007; NOACK *et al.*, 2009; JACOBS & NESER, 2005; WILCKEN *et al.*, 2019). Esses fungos apresentam rápida dispersão no campo, e conseqüentemente tem um alto potencial para controlar os surtos de insetos nos plantios florestais (SHAH & PELL, 2003; DRAGANOVA *et al.*, 2013).

6 CONCLUSÕES

A partir dos resultados encontrados, considerando a mortalidade e o número médio de fezes, os tratamentos que melhor se destacam são o óleo essencial de *E. uniflora* e o fungo *M. anisopliae*, porém visto que todos os tratamentos com exceção da testemunha, não se diferem estatisticamente, conclui-se que todos tem potencial de controle sobre os adultos de *T. peregrinus* a campo.

7 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E.L., *et al.* **Insecticidal and repellence activity of the essential oil of *Pogostemon cablin* against urban ants species.** Acta Trop. 2013 Sep;127(3):181-6. DOI: 10.1016/j.actatropica.2013.04.011. Epub 2013 Apr 30. PMID: 23643519. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23643519/>. Acesso em: 04 de set 2019.

ALVES, S.B. **Controle Microbiano de Insetos.** 2º ed. Piracicaba, SP, FEALQ, 1163p.: il. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 4) Bibliografia.1998. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/12933/1/AlvesControle.pdf..> Acesso em: 04 de set. 2019.

AVILA, R.C. **Resistência clonal à *Thaumastocoris peregrinus* e caracterização química por cg/em de óleo essencial de eucalipto.** 2016. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Universidade dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina-MG, 2016. Disponível em: http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/1344/1/renata_couto_avila.pdf. Acesso em: 07 de set. 2019.

BACHA, C.J.C.; ANTONANGELO, A. **As Fases da Silvicultura no Brasil.** Rbe. Rio de Janeiro, p. 208-238. 12 mar. 1998. Disponível em: [https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/download/721/8086/0#:~:text=\(1979\)%20considerar%20duas%20fases%20na,a%20extin%C3%A7%C3%A3o%20esses%20incentivos%20fiscais](https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/download/721/8086/0#:~:text=(1979)%20considerar%20duas%20fases%20na,a%20extin%C3%A7%C3%A3o%20esses%20incentivos%20fiscais). Acesso em: 03 de set. 2019.

BARBOSA, L.R. *et al.* **Percevejo bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*).** 2009. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/577902/percevejo-bronzeado-thaumastocoris-peregrinus>. Acesso em: 03 de set. 2019.

BARBOSA, L.R. *et al.* **Registro de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera, Thaumastocoridae) no Estado do Paraná.** Pesquisa Florestal Brasileira, v.30, p.75-77, 2010. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/112/109>. Acesso em: 11 de set. 2019.

BARBOSA, L. R. *et al.* **Efeito de *Eucalyptus* spp. e da superfície foliar na excreção de honeydew e sobrevivência de adultos do percevejo bronzeado.** Embrapa - Comunicado Técnico ISSN 1980-3982. 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/937107/efeito-de->

eucalyptus-spp-e-da-superficie-foliar-na-excrecao-de-honeydew-e-sobrevivencia-de-adultos-do-percevejo-bronzeado. Acesso em: 14 de set. 2019.

BERTI-FILHO, E. *et al.* ***Phoracantha semipunctata* (FABRICIUS (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE) broca de *Eucalyptus* spp., nativa da Austrália, já ocorre no estado de São Paulo**. 49. ed. Ibaté: Departamento de Entomologia – Esalq/usp., 1995. 3 p. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr4849/cap15.pdf>. Acesso em: 11 de set. 2019.

BETTIOL, W. **Controle alternativo de doenças de plantas**. In: III Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais (III Cobradan), 3., 2006, Belém. Anais... . Belém: Embrapa, 2006. p. 101 - 116. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131012/1/2006AA-037.pdf>. Acesso em: 13 de set. 2019.

BHERING, S.B. *et al.* **Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: Embrapa/IAPAR. 2008. 74p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/339505>. Acesso em: 13 de set. 2019.

CERQUEIRA-NETO, S.P.G. **Três décadas de eucalipto no extremo sul da Bahia**. GEOUSP Espaço e Tempo (Online), [S. l.], v. 16, n. 2, p. 55-68, 2012. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2012.74252. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74252>. Acesso em: 11 de mai. 2022.

COITINHO, R.L.B.C., *et al.* **Persistência de óleos essenciais em milho armazenado, submetido à infestação de gorgulho do milho**. Ciência Rural, Santa Maria, Rio Grande do Sul, v. 40, n. 7, p. 1492-1496, 30 jul. 2010. DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010005000109>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/DBHzM59pDW666xPhRGkGrgy/?lang=pt#>. Acesso em: 4 de set. 2020.

COLOMBO, Fernanda Caroline. **Seletividade de fungos entomopatogênicos e óleos essenciais a *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)**, 80 f.:il. Dois Vizinhos, 2019. Dissertação (Mestrado), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós Graduação em Agroecossistemas, Dois Vizinhos, 2019. Disponível: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4393/1/DV_PPGRSIS_M_Colombo%20C%20Fernanda%20Caroline_2019.pdf. Acesso em: 09 de out. 2019.

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.

Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/10823>. Acesso em: 4 de set. 2020.

DE PAULA, R.C.A.L. **Comunidade de himenópteros parasitoides associados a eucalipto e ambientes de vegetação nativa**. 2018. 198 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2018. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2017/03/Rita-de-C%C3%A1ssia-A.-L-de-Paula-Tese.pdf>. Acesso em: 4 de set. 2020.

DE SOUZA, M. A. **Atividades inseticida, repelente e antifúngica do óleo essencial de *Cinnamomum cassia***. Orientador: Dr. Rogério Luis Cansian. 2020. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Câmpus de Erechim., Erechim, RS, 2020. Disponível em: <http://repositorio.uricer.edu.br/bitstream/35974/288/1/Marina%20Andreia%20de%20Souza.pdf>. Acesso em: 14 de out. 2021.

DEVIDE ALTOE , Mayara. **ATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Eugenia uniflora* L. (MYRTACEAE) SOBRE *Sitophilus zeamais* MOTS. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)**. Orientador: Prof. Dr. Everton R. Lozano da Silva. 2016. 35 p. TTC (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, 2016. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11386/1/DV_COZOO_2016_2_15.pdf Acesso em: 12 de mai. 2022.

DOS ANJOS, N., *et al.* **A lagarta-parda, *Thyrinteina arnobia* Stoll, 1792 (Lepdoptera: Geometridae) desfolhadora de eucaliptos**. Boletim Técnico 25, EPAMIG. 1987. 56p.

DRAGANOVA, S. *et al.* **Fungal pathogens on some lepidopteran forest pests in Bulgaria**. Acta Zool Bulg 65, 179–186 (2013).

EVANGELISTA, Thatiane Aparecida. **Controle biológico de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) com fungos entomopatogênicos de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Isaria* sp.** 2016. 65 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016. Disponível em: <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/1094>. Acesso em: 09 de mai. 2022.

FONTAN, I.C.I; *et al.* **Avaliação da eficiência de diferentes inseticidas no controle de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae)**. III Congresso Brasileiro de Eucalipto, 2015, Vitória. Anais. Vitória: 2015, 4p. Disponível em:

http://www.congressoeucalipto.com.br/trabalhos_a/FONTAN_Ivan_Entomologia.pdf. Acesso em: 09 de mai. 2022.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL – FSC. **Madeira Controlada**. 2021. Disponível em: <https://br.fsc.org/pt-br/certificao/tipos-de-certificados/madeira-controlada>. Acesso em: 09 de out. 2019.

GONÇALVES, M.T. **Plantações e política florestal no brasil: análise da formação e da institucionalização de demandas (1960-2000)**. In: FEAD, 2006, Fortaleza. **Anais....** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006. p. 2 - 20. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/13191>. Acesso em: 07 de out. 2021.

HEDIN, R.; WATZLA, G. **The effects of anoxic limestone drains on mine water chemistry. America Society Of Mining And Reclamation**, [s. l.], v. 5, n. 8, p.185-194, abr. 1994. Disponível em: <http://www.asmr.us/Portals/0/Documents/Conference-Proceedings/1994-Volume-1/0185-Hedin.pdf>. Acesso em: 07 de out. 2021.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES - IBÁ. 2021. **Relatório Anual IBÁ, 2021**. Disponível em: https://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2020.pdf. Acesso em: 15 de mar. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA-INMET. **Dados Históricos Anuais**. 2020. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em 15 jun. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ -IFPR. **Cultura de Eucalipto**. Curitiba: IFPR, 2016. 23 p.

ISMAN, M.B. **A renaissance for botanical insecticides?** Pest Manag Sci. 2015 Dec;71(12):1587-1590. DOI: 10.1002/ps.4088. Epub 2015 Aug 27. PMID: 26251334. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26251334/>. Acesso em: 15 de mar. 2022.

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. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ento.51.110104.151146>. Acesso em: 04 de abr. 2021

ISMAN, M.B. **Commercial development of plant essential oils and their constituents as active ingredients in bioinsecticides**. Phytochem Rev 19, 235–241 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11101-019-09653-9>

JACOBS, D. H. & NESER, S. **Thaumastocoris australicus Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to Eucalyptus trees: research in action.** Afr J Sci 101, 233–236 (2005).

JUNG, P.H. *et al.* **Atividade inseticida de eugenia uniflora l. e melia azedarach l. sobre atta laevigata smith.** Floresta e Ambiente, v. 20, n. 2, p. 191–196, 2013.

LORENCETTI, G.A.T *et al.* **Ocorrência espontânea de *Beauveria bassiana* (Bals. Criv.) Vuill. 1912 (ASCOMYCETES: CLAVICIPITACEAE) sobre *Thaumastocoris peregrinus* (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE).** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 27, n. 4, p.1403-1407, dez. 2017.

LORENCETTI, G.A.T. *et al.* **Eficiência de *Beauveria bassiana* Vuill. e *Isaria* sp. para o controle de *Thaumastocoris peregrinus* CARPINTERO & DELLAPÉ (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE).** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 28, n. 1, p.403-411, mar. 2018.

LORENCETTI, G.A.T. *et al.* **Produtos Alternativos para Controle de *Thaumastocoris peregrinus* e Indução de Resistência em Plantas.** Floresta e Ambiente. Pato Branco, p. 541-548. abr. 2015.

LOUREIRO, E.S. *et al.* **Seleção de Isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. Contra a Cigarrinha da Raiz da Cana-de-Açúcar *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) em Laboratório.** Neotropical Entomology, Campinas, v. 34, n. 5, p.791-798, jun. 2005.

MARINHO, C. G. S. *et al.* **Diversidade de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Serapilheira em Eucaliptais (Myrtaceae) e Área de Cerrado de Minas Gerais.** Neotropical Entomology. Lavras, p. 187-195. jun. 2002.

MASCARIN, Gabriel Moura. **Técnica de produção do fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* para uso em controle biológico / Gabriel Moura Mascarin, Eliane Dias Quintela. – Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2013. 17 p. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644 ; 289).**
Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91059/1/seriedocumentos-289.pdf>. Acesso em: 10 de out. 2021

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO-MAPA. **Florestas do Brasil em resumo: 2019/ Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Serviço Florestal Brasileiro, - Brasília : MAPA/SFB, 2019. 207-., il.:9x12,5cm.** Disponível em:
<https://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/4261-florestas-do-brasil-em-resumo-digital/file>. Acesso em: 27 mai. 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Programa Nacional de Florestas**. 2021. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/florestas/programa-nacional-de-florestas>>. Acesso em: 17 de set. 2021.

MONTEIRO, Odair dos Santos. **Caracterização do óleo essencial da Pimenta dioica Lindl e sua aplicação como atrativo de abelhas Euglossina**/Odair dos Santos Monteiro. – João Pessoa, 2008. 126 p. : il – Tese (doutorado) – UFPB / CCEN. Disponível em: http://www.quimica.ufpb.br/ppgq/contents/documentos/teses-e-dissertacoes/teses/2008/Tese_Odair_S_Monteiro.pdf. Acesso em: 20 de mar 2021.

MOREIRA, M.D. *et al.* **Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas: Manejo Integrado de Doenças e Pragas**. (2007) Suprema Gráfica e Editora. 577-606.

MUTITU, E.K. *et al.* **Biology and Rearing of *Cleruchoides noackae* (Hymenoptera: Mymaridae), an Egg Parasitoid for the Biological Control of *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae)** J. Econ. Entomol. 106(5): 1979-1985 (2013); DOI: <http://dx.doi.org/10.1603/EC13135>.

NOACK, A. E. & ROSE, H. A. **Life-history of *Thaumastocoris peregrinus* and *Thaumastocoris* sp. in the laboratory with some observations on behaviour**. Gen Appl Entomol 36, 27–33 (2007).

NOACK, A. E., KAAPRO, J., BARTIMOTE-AUFFLICK, K., MANSFIELD, S. & ROSE, H. **Efficacy of Imidacloprid in the control of *Thaumastocoris peregrinus* on *Eucalyptus scoparia* in Sydney, Australia**. Arboric Urban For 35, 192–196 (2009).

NOACK, A. *et al.* **Systematic revision of *Thaumastocoris* Kirkaldy (Hemiptera: Heteroptera: Thaumastocoridae)**. Zootaxa, Auckland, v. 2, n. 8, p.1-60, abr. 2011. Disponível em: <http://mapress.com/zootaxa/2011/f/z03121p060f.pdf>. Acesso em: 12 de set. 2019.

NOACK, A.E.; COVIELLA, C.E. ***Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Hemiptera: Thaumastocoridae): first record of this invasive pest of Eucalyptus in the Americas**. General & Applied Entomology, v. 35, p. 2, 2006.

NOGUEIRA, M. P. da S.; GONÇALVES, B. A. L.; VIANNA, L. R. **Utilização da pomada de procaína e associações com óleos essenciais em cicatrização de úlcera varicosa**. Revista Caparaó, v. 3, n. 2, p. e45, 2021. Disponível em: <https://revistacaparao.org/caparao/article/view/45>. Acesso em: 12 de set. 2019.

OLIVEIRA, L.S. *et al.* **Ocorrência de *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964) (Hemiptera: Psyllidae) em *Eucalyptus* spp. no rio grande do sul, brasil.** Ciência Florestal. Santa Maria, p. 353-355. jul. 2006.

PAGENOTTO, M.L. **Brasil consome 18% dos agrotóxicos do mundo, mesma porcentagem dos Estados Unidos. 2019.** Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/588557-brasil-consome-18-dos-agrotoxicos-do-mundo-mesma-porcentagem-dos-estados-unidos>. Acesso em: 09 de out. 2019.

PARRA, J.R.P. *et al.* **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores.** Editora Manole, São Paulo. 2002.609p.

PAWLAK, I.G. **Preferência alimentar de *Thaumastocoris peregrinus* e análise bioquímica de diferentes materiais genéticos de *Eucalyptus*.** 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.

PEREIRA, J.M. *et al.* **Ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Estado de Goiás.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 43, n. 2, p.254-257, fev. 2013.

PEREIRA-JUNIOR, R. C. **Caracterização química e avaliação dos potenciais antimicrobiano, inseticida e citotóxico de óleos essenciais obtidos de *Myrcia* spp. (myrtaceae) ocorrentes em ecossistema de terra firme (Amazônia) /** Raimundo Carlos Pereira Junior. 2018 209 f.: il. color; 31 cm. Orientador: Marcos Batista Machado Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal do Amazonas.

PICMAN, Anna K. **Biological Activities of Sesquiterpene Lactones. Review Article Number 7.** Biochemical Systematics and Ecology, Ottawa – Canadá, v. 14, n. 3, p. 255-281, 1986.

RAMPELOTTI-FERREIRA, F.T. *et al.* **Seletividade de agrotóxicos utilizados na cultura do arroz irrigado ao fungo *Metarhizium anisopliae*, agente de controle microbiano de *Tibraca limbativentris*.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 40, n. 4, p.745-751, fev. 2010.

REYES, C.P. **Inseticidas botânicos: uma nova visão para um velho problema.** 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/busca-de-noticias/-/noticia/4439225/inseticidas-botanicos-uma-nova-visao-para-um-velho-problema>. Acesso em: 08 out. 2019.

RIBEIRO, R.R. ***Beauveria bassiana* VUILL. (ASCOMYCETES: CLAVICIPITACEAE) sobre *Thaumastocoris peregrinus* CARPINTEIRO & DELLAPÉ (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE).** 2016. 54 f. Dissertação

(Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.

ROEL, A.R. **Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável.** Revista Internacional de Desenvolvimento Local, Campo Grande, v. 1, n. 2, p.43-50, jul. 2001.

SÁ, L.A.N. **Importation and exportation of natural enemies: how rocky is this Road in Brazil** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal. Anais... Jaguariúna: EMBRAPA, 2010.

SANDES, S.S. *et al.* **Estruturas secretoras foliares em patchouli [*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.]**. Scientia Plena, v. 8, n. 5, 2012.

SANTANA, D.L. Q. **Psilídeos em Eucaliptos no Brasil.** Colombo: Embrapa, 2005. (109).

SANTOS, G.P. *et al.* **Pragas do eucalipto.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 29, n. 242, p.42-64, jan. 2008.

SANTOS, T. S., *et al.* **Evaluation of Isolates of Entomopathogenic Fungi in the Genera *Metarhizium*, *Beauveria*, and *Isaria*, and Their Virulence to *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae).** Florida Entomologist, [S. l.], v. 101, n. 4, p. 597-602, 4 dez. 2018. DOI <https://doi.org/10.1653/024.101.0421>. Disponível em: <https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-101/issue4/024.101.0421/Evaluation-of-Isolates-of-Entomopathogenic-Fungi-in-the-Genera-MetarhiziumBeauveria/10.1653/024.101.0421.full>. Acesso em: 10 de maio 2022.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO - SFB. **Guia de Financiamento Florestal: 2016 / Serviço Florestal Brasileiro, Ministério do Meio Ambiente.** -- . Brasília: MMA, 2016. 104 p., il., (Color.) ISBN: 978-85-7738-270-5. Disponível em: <https://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/1799-guia-de-financiamento-florestal-2016/file>. Acesso em: 27 mai. 2022.

SHAH, P. A. & PELL, J. K. **Entomopathogenic fungi as biological control agents.** Appl Microbiol Biot 61, 413–423 (2003).

SILVEIRA, S.M., *et al.* **Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Cymbopogon winterianus* (citronela), *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) e *Lavandula angustifolia* (lavanda).** Rev. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 71, n. 3, p.471-480, abr. 2012. Disponível em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v71n3/v71n3a06.pdf>. Acesso em: 11 de set. 2019.

SISTEMA DE AGROTÓXICOS FITOSANITÁRIOS - AGROFIT. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 12 de set. 2022.

SOLIMAN, E.P. **Bioecologia do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpinteiro & (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto e prospecção de inimigos naturais**. 2010. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, - faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

SOLIMAN, E.P., *et al.* **Susceptibility of *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae), a *Eucalyptus* pest, to entomopathogenic fungi**. *Scientia Agricola*, [s.l.], v. 76, n. 3, p.255-260, maio 2019.

STENGER, L. D., *et al.* **Essential oils in pathogen resistance induction of *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cabbage**. *Ciência Rural*, Santa Maria, Rio Grande do Sul, v. 51, n. 9, 22 mar. 2021. *Forestry Science*, p. 1-7. DOI <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190915>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/GZQLsBFNzzL99KbjJ5LR99k/?lang=en>. Acesso em: 10 set. 2019.

TEDESCO, F. G., *et al.* **Potencial de formulações de *Beauveria bassiana* para controlar *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae)**. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e969108097, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.8097.

VALVERDE, S.R. **As plantações de eucalipto no Brasil**. SBS, 2001. Disponível em: http://www.sbs.org.br/destaques_plantacoesnobrasil.htm. Acesso em: 10 deset. 2019.

VIEIRA, Paulo Cezar.; MAFEZOLI, Jair.; BIAVATTI, Maique W. **Inseticidas de origem vegetal**. In: CORRÊA, Arlene G.; VIEIRA, Paulo C. *Produtos Naturais no Controle de insetos*. 2.ed. São Carlos: Ufscar. p.75-89, 2007.

WILCKEN, C.F. *et al.* **Controle químico vs entomopatogênico de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) via aplicação aérea em plantios de eucalipto**. *Representante Científico* 9, 9416 (2019). <https://doi-org.ez48.periodicos.capes.gov.br/10.1038/s41598-019-45802-y>. Acesso em: 12 de mai. 2022.

WILCKEN, C.F., *et al.* **Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero and Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Eucalyptus* in Brazil and its distribution**. *Journal of Plant Protection Research*. v. 50, n. 2, p.1-2, 2010.

WILCKEN, C.F. **Percevejo bronzeado do eucalipto *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) ameaça às florestas de eucalipto brasileiras.** 2008. Disponível em: <http://www.ipef.br/protecao/alerta-percevejo.pdf>. Acesso em: 07 set. 2019.