

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 12/02/2028

At the author's request, the full text of this thesis/dissertation will not be available online until February 12, 2028

VITÓRIA MARIA BISEWSKI

**AVALIAÇÃO DE CRISOPÍDEOS (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) COMO
AGENTE DE CONTROLE BIOLÓGICO DE *Glycaspis brimblecombei* Moore 1964
(HEMIPTERA: APHALARIDAE)**

Botucatu

2026

VITÓRIA MARIA BISEWSKI

**AVALIAÇÃO DE CRISOPÍDEOS (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) COMO
AGENTE DE CONTROLE BIOLÓGICO DE *Glycaspis brimblecombei* Moore 1964
(HEMIPTERA: APHALARIDAE)**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus
de Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Proteção de Plantas.

Orientador: Dr. Carlos Frederico Wilcken
Coorientador: Dr. Leonardo Rodrigues
Barbosa

Botucatu

2026

B621a	Bisewski, Vitoria Maria Avaliação de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) como agente de controle biológico de <i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore 1964 (Hemiptera: Aphalaridae) / Vitoria Maria Bisewski. — , 2026 96 p. : il., tabs., fotos, mapas Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, Orientador: Carlos Frederico Wilcken Coorientador: Leonardo Rodrigues Barbosa 1. Entomologia Florestal. 2. Controle biológico. 3. Insetos predadores. 4. Pragas florestais. 5. Crisopideo. I. Título.
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

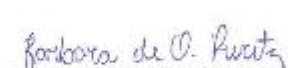
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: AVALIAÇÃO DE CRISOPÍDEOS (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)
COMO AGENTE DE CONTROLE BIOLÓGICO DE *Glycaspis brimblecombei* (HEMIPTERA:
APHALARIDAE)

AUTORA: VITÓRIA MARIA BISEWSKI

ORIENTADOR: CARLOS FREDERICO WILCKEN
COORIENTADOR: LEONARDO RODRIGUES BARBOSA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Agronomia
(Proteção de Plantas), pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. CARLOS FREDERICO WILCKEN (Participação Presencial)
Departamento de Proteção Vegetal / UNESP / Câmpus de Botucatu - FCA
Prof. Dr. FRANCISCO JOSÉ SOSA DUQUE (Participação Virtual)
Departamento de Agronomia / Universidade Federal Rural da Amazônia
Pesquisadora Dr.ª BARBARA DE OLIVEIRA PURETZ (Participação Presencial)
Pesquisa e Desenvolvimento Florestal / Bracell Florestal

Botucatu, 12 de fevereiro de 2026.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Carlos Wilcken, pela orientação, ensinamentos, paciência e exemplo de professor ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Ao Dr. Leonardo Rodrigues Barbosa, pela coorientação, pelos ensinamentos ao longo da graduação e do mestrado, e pelo incentivo fundamental para que eu seguisse a carreira acadêmica. Sem seu apoio e confiança, eu jamais estaria onde estou hoje.

A todos os professores e funcionários da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA/UNESP), pelo suporte acadêmico e institucional ao longo desta trajetória.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Proteção de Plantas, pela oportunidade de formação e pelo apoio acadêmico durante o mestrado.

Ao Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), pelo financiamento integral das pesquisas desenvolvidas, tanto em laboratório quanto em campo, bem como pela concessão da bolsa de estudos que possibilitou a realização deste trabalho.

À Embrapa Florestas, pela disponibilização da infraestrutura e pelo apoio institucional, bem como a técnica e estagiários da instituição, pelo apoio técnico e auxílio na condução dos experimentos.

Às empresas Bracell, Dexco e Eldorado, pela disponibilização das áreas experimentais, apoio logístico e colaboração para a realização das coletas e experimentos em campo.

Ao Prof. Dr. Francisco José Sosa Duque, da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), pela identificação taxonômica dos insetos utilizados neste trabalho.

À Bruna, Mariana e Maicon, pelo apoio direto e colaboração nos experimentos, e a todos os colegas do laboratório e amigos que auxiliaram nas diferentes etapas deste trabalho, pelas trocas, ajuda e convivência ao longo desta pesquisa.

Ao Ruan, por todo o apoio, paciência e cuidado ao longo desse processo. Por estar presente nos momentos mais difíceis, por me sustentar quando eu já não tinha forças e por não soltar minha mão mesmo nos dias mais caóticos dessa caminhada.

A Deus, por me conceder força, perseverança e amparo nos momentos em que eu mais precisei.

“Quando você fica muito tempo num lugar,
esquece como o mundo é grande e vasto.”

— *Matt Haig*, *A Biblioteca da Meia-Noite*

RESUMO

O psilídeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Aphalaridae), é uma das principais pragas do eucalipto no Brasil, pois ninfas e adultos se alimentam de folhas jovens e provocam intensa desfolha que compromete o crescimento das plantas. Embora vários agentes de controle biológico tenham sido relatados para essa praga, os registros de crisopídeos como seus predadores ainda são escassos, apesar de observações de campo indicarem a presença frequente desses insetos em plantios infestados. Nesse contexto, o presente estudo avaliou crisopídeos como potenciais agentes de controle biológico de *G. brimblecombei* em plantios comerciais de eucalipto, por meio de levantamento faunístico, bioensaios de biologia e capacidade predatória, e experimentos de deslocamento vertical. O levantamento registrou 19 espécies de crisopídeos, sendo *Chrysoperla externa* (Hagen) a espécie mais frequente. A diversidade aumentou significativamente entre os dois anos de amostragem em todas as áreas: em Bauru, o índice de Shannon (H') passou de 1,293 para 2,191; em Agudos 1, de 1,308 para 1,375; e em Agudos 2, de 1,237 para 1,410. Nos bioensaios, *C. externa* completou seu desenvolvimento alimentada exclusivamente com ninfas de *G. brimblecombei*, com ciclo total de 32,11 dias, aproximadamente 38% mais longo do que o registrado com a dieta padrão de ovos de *Ephestia kuehniella* Zeller (22,93 dias), diferença atribuída a possíveis limitações nutricionais do psilídeo e à barreira física imposta pela concha. A viabilidade larval foi de 69,2%, com mortalidade concentrada no 1º ínstar, fase em que as larvas recém-eclodidas precisam superar essa barreira para se alimentar; a viabilidade pupal atingiu 100%, indicando que as larvas sobreviventes acumularam reservas suficientes para completar a metamorfose. O consumo total durante a fase larval foi de 524,3 ninfas, distribuídas em 54,0 no 1º ínstar (10,3%), 81,9 no 2º ínstar (15,6%) e 388,4 no 3º ínstar (74,1%). Para avaliar a viabilidade de liberações basais em campo, experimentos de deslocamento vertical demonstraram que larvas recém-emergidas apresentaram velocidade média de 0,848 cm/min e taxa de sucesso de apenas 2,5% para atingir 150 cm de altura, evidenciando limitações para a colonização do dossel a partir da base das árvores. Os resultados confirmam o potencial de *C. externa* como predador de *G. brimblecombei* e fornecem subsídios para o aprimoramento das estratégias de liberação em programas de controle biológico em plantios florestais de eucalipto.

Palavras-chave: psilídeo-de-concha; controle biológico; Chrysopidae; predador.

ABSTRACT

The red gum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Aphalaridae), is one of the main pests of eucalyptus in Brazil, as nymphs and adults feed on young leaves and cause severe defoliation that compromises plant growth. Although several biological control agents have been reported for this pest, records of lacewings as its predators remain scarce, despite field observations indicating the frequent presence of these insects in infested plantations. In this context, the present study evaluated chrysopids as potential biological control agents of *G. brimblecombei* in commercial eucalyptus plantations through a faunal survey, biology and predatory capacity bioassays, and vertical displacement experiments. The survey recorded 19 chrysopid species, with *Chrysoperla externa* (Hagen) being the most frequent. Diversity increased significantly between the two sampling years across all areas: in Bauru, the Shannon index (H') rose from 1.293 to 2.191; in Agudos 1, from 1.308 to 1.375; and in Agudos 2, from 1.237 to 1.410. In the bioassays, *C. externa* completed its development fed exclusively on nymphs of *G. brimblecombei*, with a total cycle of 32.11 days — approximately 38% longer than that recorded with the standard diet of *Ephestia kuehniella* Zeller eggs (22.93 days), a difference attributed to possible nutritional limitations of the psyllid and to the physical barrier imposed by the lerp. Larval viability was 69.2%, with mortality concentrated in the 1st instar, the stage at which newly hatched larvae must overcome this barrier to feed; pupal viability reached 100%, indicating that surviving larvae had accumulated sufficient reserves to complete metamorphosis. Total consumption during the larval stage was 524.3 nymphs, distributed as 54.0 in the 1st instar (10.3%), 81.9 in the 2nd instar (15.6%), and 388.4 in the 3rd instar (74.1%). To assess the feasibility of basal releases in the field, vertical displacement experiments showed that newly hatched larvae had a mean speed of 0.848 cm/min and a success rate of only 2.5% in reaching 150 cm in height, revealing limitations for canopy colonization from releases at the base of trees. The results confirm the potential of *C. externa* as a predator of *G. brimblecombei* and provide subsidies for improving release strategies in biological control programs in eucalyptus forest plantations.

Keywords: red gum lerp psyllid; biological control; Chrysopidae; eucalyptus forestry; predator.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO GERAL.....	15
	CAPÍTULO 1	
	DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE CRISÓPIDOS ASSOCIADOS A PLANTIOS DE EUCALIPTO COM OCORRÊNCIA DE INFESTAÇÃO DE <i>Glycaspis brimblecombei</i> MOORE (HEMIPTERA: APHALARIDAE).....	19
1.1	INTRODUÇÃO.....	19
1.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	21
1.2.1	Local de realização do experimento.....	21
1.2.2	Delineamento espacial e temporal.....	25
1.2.3	Metodologia de coleta	25
1.2.3.1	Metodologia de coleta de crisópídeos.....	25
	Metodologia de coleta de ramo para avaliação de infestação	
1.2.3.2	de <i>G. brimblecombei</i>	27
1.2.4	Análise dos dados	27
1.2.4.1	Curva de acumulação de espécies	27
1.2.4.2	Abundância relativa e dominância	28
1.2.4.3	Diversidade e uniformidade.....	29
1.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
1.3.1	Curva de acumulação de espécies.....	32
1.3.2	Abundância relativa e dominância.....	35
1.3.3	Diversidade e Uniformidade	40
1.3.4	Correlação entre ocorrência de <i>G. brimblecombei</i> e presença de crisópídeos	47
1.4	CONCLUSÕES	52
	REFERÊNCIAS.....	53
	CAPÍTULO 2	
	ASPECTOS BIOLÓGICOS DE <i>CHRYSOPERLA EXTERNA</i> HAGEN (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) ALIMENTADA COM <i>GLYCASPIS BRIMBLECOMBEI</i> MOORE (HEMIPTERA: APHALARIDAE)	57
2.1	INTRODUÇÃO	57

2.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	59
2.2.1	Local de realização do experimento	59
2.2.2	Criação e manutenção de <i>Glycaspis brimblecombei</i>	59
2.2.3	Obtenção das larvas de <i>Chrysoperla externa</i>	61
2.2.4	Montagem do experimento e procedimentos de avaliação.....	61
2.2.5	Parâmetros biológicos avaliados	64
2.2.6	Análise estatística	66
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
2.3.1	Desenvolvimento larval	66
2.3.2	Fases de pré-pupa e pupa	68
2.3.3	Viabilidade.....	69
2.3.4	Ciclo biológico total	70
2.3.5	Razão sexual	71
2.3.6	Consumo de presas	73
2.4	CONCLUSÃO.....	77
	REFERÊNCIAS.....	78
CAPÍTULO 3		
DISPERSÃO VERTICAL DE <i>Chrysoperla externa</i> EM		
ÁRVORES DE EUCALIPTO.....		
		81
3.1	INTRODUÇÃO	81
3.2	MATERIAL E MÉTODOS	83
3.2.1	Local de realização	83
3.2.2	Delineamento Experimental	83
3.2.3	Preparação e liberação das larvas.....	84
3.2.4	Sistema de marcação	84
3.2.5	Observações e registro de dados	85
3.2.6	Variáveis Analisadas.....	85
3.2.7	Análise Estatística	85
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	86
3.4	CONCLUSÃO.....	91
	REFERÊNCIAS.....	92
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
	REFERÊNCIAS.....	95

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil possui aproximadamente 8,1 milhões de hectares de plantios de eucalipto que representam cerca de 30% da área mundial plantada com essa espécie e o consolidam como o maior produtor global de eucalipto (IBÁ, 2025; Florêncio *et al.*, 2022). Estes plantios constituem 77% das florestas plantadas brasileiras e se concentram principalmente nos estados de Minas Gerais (26%), São Paulo (13%), Mato Grosso do Sul (15%), Paraná (9%) e Bahia (8%) (Elli *et al.*, 2019; Florêncio *et al.*, 2022).

O setor florestal brasileiro baseado em eucalipto representa aproximadamente 7% do Produto Interno Bruto (PIB) industrial do país que gera receitas anuais superiores a US\$ 46 bilhões provenientes da produção de celulose, papel, painéis de madeira e biomassa energética (Florêncio *et al.*, 2022).

A expansão dos plantios de eucalipto no Brasil foi impulsionada pelas condições climáticas favoráveis, disponibilidade de terras, tecnologias silviculturais avançadas e programas de melhoramento genético que resultaram em produtividades médias de $36 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, superiores às obtidas em outros países (Florêncio *et al.*, 2022). O desenvolvimento de híbridos clonais, especialmente *Eucalyptus urophylla* × *E. grandis*, permitiram sua adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e a obtenção de características desejáveis como resistência a pragas, doenças e déficit hídrico (Elli *et al.*, 2019).

Apesar do sucesso econômico e produtivo, os plantios de eucalipto enfrentam crescentes desafios fitossanitários relacionados ao ataque de pragas nativas e exóticas. A natureza monocultural destes plantios e a origem exótica criam condições que favorecem surtos populacionais de insetos praga (Soliman *et al.*, 2025).

Entre as principais pragas que afetam a eucaliptocultura brasileira destacam-se espécies de origem australiana como o psílideo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore, o percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero e Dellapé, os gorgulhos-do-eucalipto *Gonipterus* spp., além de pragas nativas como a lagarta-desfolhadora *Thyrintina arnobia* Stoll (Soliman *et al.*, 2025).

O manejo integrado de pragas (MIP) em sistemas florestais representa um desafio particular devido à extensão das áreas, aos ciclos produtivos longos e às limitações logísticas para implementação de táticas de controle (Zhou *et al.*, 2024). Neste contexto, o controle biológico emerge como uma estratégia fundamental que

oferece sustentabilidade ambiental, viabilidade econômica e compatibilidade com os princípios de manejo florestal sustentável adotados pelas empresas do setor (Soliman *et al.*, 2025). O psíldeo-de-concha *G. brimblecombei* é uma espécie nativa da Austrália que tornou-se uma das pragas mais importantes de eucalipto em escala mundial (Wilcken *et al.*, 2015). No Brasil, foi detectada pela primeira vez no estado de São Paulo em 2003 e rapidamente se dispersou por outros estados.

A sua presença causa desfolha severa, enrolamento e deformação foliar, seca de ponteiros, produção abundante de honeydew (ninfas e adultos) que favorecem o crescimento de fungos saprófitas e desenvolvimento de fumagina em plantios comerciais que comprometem a fotossíntese e a qualidade estética dos plantios (Pereira *et al.*, 2020; Wilcken *et al.*, 2015; Del Piero *et al.*, 2022).

O ciclo de vida do psíldeo-de-concha demora de 15 a 34 dias sob condições brasileiras e múltiplas gerações acontecem anualmente (Dal Pogetto *et al.*, 2022). As ninfas desenvolvem-se sob estruturas cônicas de cera e açúcar denominadas "conchas", que lhes conferem proteção contra fatores bióticos e abióticos (Wilcken *et al.*, 2015).

Além do mais, infestações severas alteram padrões comportamentais de *G. brimblecombei* onde ninfas e adultos se alimentam em ramos lignificados assim como as fêmeas realizam oviposição nestes locais (Dal Pogetto *et al.*, 2022). A espécie demonstra preferência por *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, genótipo que apresenta alta suscetibilidade ao ataque da praga, conforme demonstrado em estudos de preferência e desenvolvimento, embora *G. brimblecombei* tenha se adaptado a outras espécies e híbridos comerciais utilizados no Brasil, tais como *E. urograndis* (Dal Pogetto *et al.*, 2022; Pereira *et al.*, 2013; Pereira *et al.*, 2020).

O controle biológico tem se consolidado como a principal estratégia de manejo de *G. brimblecombei* no Brasil e em outros países. Programas de controle biológico clássico têm utilizado principalmente o parasitoide *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae) que ataca ninfas de terceiro e quarto instar e proporciona níveis satisfatórios de controle em muitas regiões (Daane *et al.*, 2012).

Entretanto, predadores generalistas nativos também desempenham papel importante no controle natural desta praga, entre estes, destacam-se os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) já que as larvas são vorazes, apresentam alta capacidade de busca e ampla gama de presas, diversos tipos de artrópodes de corpo mole como ovos e ninfas de psíldeos (Porto *et al.*, 2025).

No Brasil, destaca-se *Ch. externa* a qual é encontrada desde culturas anuais até sistemas florestais (Braghini *et al.*, 2024). A espécie apresenta características biológicas favoráveis para programas de controle biológico aumentativo que incluem elevado potencial reprodutivo (~284 ovos em 30 dias a 21°C), desenvolvimento rápido (320 graus-dia para completar o ciclo), alta capacidade de busca e facilidade de criação massal (Albuquerque *et al.*, 1994; Braghini *et al.*, 2024).

As larvas de *Ch. externa* são capazes de predação de ovos e ninfas de primeiro e segundo instar de *G. brimblecombei* e consumir em média 19,75 e 38,4 ninfas durante o segundo e terceiro instar, respectivamente (Porto *et al.*, 2025).

A implementação eficaz de programas de controle biológico aumentativo em plantios florestais representa um desafio único devido às características estruturais e extensão dessas áreas (Hurley *et al.*, 2025). O controle biológico aumentativo envolve liberações regulares de inimigos naturais para aumentar suas populações e eficácia no ambiente, sendo amplamente utilizado em sistemas agrícolas e, mais recentemente, adaptado para plantios florestais (Soliman *et al.*, 2025).

Neste contexto, tecnologias de liberação por drones têm emergido como alternativas promissoras para distribuição de agentes de controle biológico em grandes áreas florestais (Iost Filho *et al.*, 2020). Esta abordagem permite liberações inundativas precisas, onde grandes números de inimigos naturais são liberados com objetivo de controle imediato, sem necessariamente estabelecer populações permanentes no ambiente. A utilização de drones em programas de controle biológico em plantios florestais no Brasil tem sido documentada por empresas do setor, representando uma inovação tecnológica importante para o MIP (Soliman *et al.*, 2025).

A eficiência destas metodologias depende fundamentalmente do conhecimento da biologia e comportamento dos agentes de controle biológico liberados, incluindo aspectos como capacidade de dispersão, estabelecimento no ambiente e localização das presas-alvo (Hurley *et al.*, 2025).

A compreensão da diversidade de insetos em agroecossistemas florestais constitui aspecto fundamental para o desenvolvimento de estratégias de MIP (Zanuncio *et al.*, 1998). Plantios de eucalipto, por constituírem ecossistemas simplificados dominados por espécies exóticas, podem apresentar alterações na composição e estrutura de comunidades de artrópodes quando comparados a ecossistemas nativos (Inkotte *et al.*, 2024; Valduga *et al.*, 2016).

Estudos sobre diversidade de insetos em plantios de eucalipto têm demonstrado que a idade do plantio, práticas de manejo e proximidade com vegetação nativa influenciam significativamente a composição faunística (Zanuncio *et al.*, 1998). A presença e abundância de predadores generalistas como crisopídeos podem estar relacionadas tanto à disponibilidade de presas quanto às características estruturais do habitat florestal (Machado *et al.*, 2025).

Considerando a importância econômica dos plantios de eucalipto no Brasil (IBÁ, 2025), os desafios impostos por *G. brimblecombei* como praga invasiva (Wilcken *et al.*, 2015) e o potencial dos crisopídeos como agentes de controle biológico (Porto *et al.*, 2025), o presente estudo teve como objetivo geral avaliar aspectos ecológicos e bioecológicos de crisopídeos associados a plantios de eucalipto infestados por *G. brimblecombei*, visando subsidiar o desenvolvimento de programas de controle biológico.

Os resultados obtidos contribuirão para o aprimoramento das estratégias de MIP de *G. brimblecombei* em plantios de eucalipto, oferecendo subsídios científicos para otimização de programas de controle biológico e redução da dependência de métodos químicos de controle. Além disso, o estudo fornecerá informações fundamentais sobre a ecologia de crisopídeos em sistemas florestais brasileiros, área ainda pouco explorada na literatura científica nacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação demonstrou que *Chrysoperla externa* constitui um agente promissor para o controle biológico de *Glycaspis brimblecombei* em plantios de eucalipto, embora sua implementação prática demande investigações adicionais. Os estudos de diversidade revelaram comunidades de crisopídeos relativamente ricas e estáveis, com até 19 espécies coexistindo nas áreas amostradas e *C. externa* figurando como a mais frequente, o que evidencia o potencial do controle biológico conservativo nesses sistemas. Os ensaios de biologia e consumo confirmaram que *C. externa* completa seu ciclo utilizando exclusivamente ninfas de *G. brimblecombei* como presa, apresentando elevada capacidade predatória, especialmente no terceiro ínstar, responsável por aproximadamente 74% do consumo total. Contudo, os experimentos de deslocamento vertical identificaram limitações significativas na capacidade de larvas recém-emergidas colonizarem as copas das árvores, com taxa de sucesso de apenas 2,5% para atingir 150 cm de altura, o que suscita questionamentos sobre a eficiência das liberações aéreas convencionais. Os resultados obtidos fornecem subsídios para o aprimoramento de programas de controle biológico da praga, indicando a necessidade de estudos futuros que avaliem estratégias alternativas de liberação, quantifiquem o impacto efetivo sobre as populações de *G. brimblecombei* em condições de campo e investiguem práticas de manejo que favoreçam a manutenção de comunidades diversificadas de inimigos naturais em sistemas silviculturais.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, GILBERTO S.; TAUBER, CATHERINE A.; TAUBER, MAURICE J. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): life history and potential for biological control in Central and South America. **Biological control**, v. 4, n. 1, p. 8-13, 1994.
- BRAGHINI, Agda *et al.* Testing the effects of prey type on the life history and population-level parameters of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae). **Insects**, v. 15, n. 5, p. 330, 2024.
- DAANE, K. M.; SIME, K. R.; PAINE, T. D. Climate and the effectiveness of *Psyllaephagus bliteus* as a parasitoid of the red gum lerp psyllid. **Biocontrol Science and Technology**, v. 22, n. 11, p. 1305-1320, 2012.
- DAL POGETTO, M. H. F. A. *et al.* High population levels lead *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Aphalaridae) to unrecorded feeding and oviposition behaviors on *Eucalyptus urograndis* plants. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, p. e250931, 2022.
- DEL PIERO, F. H. M. O. *et al.* Anatomical indicators of *Eucalyptus* spp. resistance to *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Aphalaridae). **PeerJ**, v. 10, e13346, 2022.
- ELLI, Elvis Felipe *et al.* Assessing the growth gaps of *Eucalyptus* plantations in Brazil—Magnitudes, causes and possible mitigation strategies. **Forest Ecology and Management**, v. 451, p. 117464, 2019.
- FAVORETO, Ana Laura *et al.* Detection of *Arsenophonus* in *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Aphalaridae) populations in Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 55, n. 4, p. 3075-3079, 2024.
- FLORÊNCIO, Gabriel Wilson Lorena; MARTINS, Fabrina Bolzan; FAGUNDES, Flávia Fernanda Azevedo. Climate change on *Eucalyptus* plantations and adaptive measures for sustainable forestry development across Brazil. **Industrial Crops and Products**, v. 188, p. 115538, 2022.
- HURLEY, B. P.; LAWSON, S. A.; SLIPPERS, B. (Eds.). **Biological control of insect pests in plantation forests**. Cham: Springer, 2025. 650 p.
- IBÁ – INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório Anual 2025**: ano base 2024. Brasília: IBÁ, 2025.
- INKOTTE, Jonas *et al.* Changes in Land Use through *Eucalyptus* Plantations Impact Soil Fauna Communities in Brazilian Savannas. **Sustainability**, v. 16, n. 7, p. 2943, 2024.
- IOST FILHO, Fernando H. *et al.* Drones: innovative technology for use in precision pest management. **Journal of economic entomology**, v. 113, n. 1, p. 1-25, 2020.

MACHADO, Ivy Laura Siqueira Saliba *et al.* Diversity of hemipterans in Eucalyptus spp. plantations in southeastern Pará, Eastern Amazon, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 54, n. 1, p. 28, 2025.

PEREIRA, Jaqueline Magalhães *et al.* Attractiveness and oviposition preference of *Glycaspis brimblecombei* Moore in Eucalyptus spp. **Phytoparasitica**, v. 41, n. 2, p. 117-124, 2013.

PEREIRA, Jaqueline Magalhães *et al.* Development of the red gum lerp psyllid *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Aphalaridae) in Eucalyptus spp. 2020.

PORTO, Delane Patez *et al.* Potential of lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) as predators of the red gum lerp psyllid *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Aphalaridae) in Eucalyptus. **Neotropical Entomology**, v. 54, n. 1, p. 85, 2025.

SOLIMAN, Everton P. *et al.* Augmentative biological control in plantation forests: a case study from a forestry company in Brazil. In: **Biological Control of Insect Pests in Plantation Forests**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025. p. 401-415.

VALDUGA, Marcos O.; ZENNI, Rafael D.; VITULE, Jean RS. Ecological impacts of non-native tree species plantations are broad and heterogeneous: a review of Brazilian research. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. 3 Suppl, p. 1675-1688, 2016.

WILCKEN, C. F. *et al.* Psilídeo-de-concha-do-eucalipto, *Glycaspis brimblecombei* Moore. **Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros**, p. 883-897, 2015.

ZANUNCIO, Teresinha Vinha *et al.* Effect of plantation age on diversity and population fluctuation of Lepidoptera collected in Eucalyptus plantations in Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 108, n. 1-2, p. 91-98, 1998.

ZHOU, Wentao *et al.* Integrated pest management: an update on the sustainability approach to crop protection. **ACS omega**, v. 9, n. 40, p. 41130-41147, 2024.