

**EFICIÊNCIA DE DOIS INSETICIDAS SISTÊMICOS NO CONTROLE
DE *Leptocybe invasa* EM MUDAS DE *Eucalyptus camaldulensis*¹**

**EFFICIENCY OF TWO SYSTEMIC INSECTICIDES TO CONTROL
BLUE GUM CHALCID WASP IN SEEDLINGS OF *Eucalyptus camaldulensis***

Ítalo Ramos CEGATTA^{2,4}; Cristian VILLEGAS³

RESUMO – O avanço das pragas exóticas do gênero *Eucalyptus*, no Brasil, está cada vez maior. A vespa-da-galha *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae) já é encontrada em nove estados brasileiros. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de inseticidas sistêmicos aplicados no viveiro de mudas, via rega, para controle de *L. invasa*. O experimento foi conduzido no viveiro da ESALQ/USP, em Piracicaba–SP, com mudas de *Eucalyptus camaldulensis*. O teste utilizou os inseticidas Imidacloprid e Tiametoxam nas dosagens 4,1, 8,3 e 12,5 g.m⁻² e 37,5, 75 e 112,5 g.m⁻², respectivamente. A eficiência foi determinada pelo total de galhas encontradas nas mudas. A eficácia foi de 84,41% e 61,03%, nas doses de 12,5 g.m⁻² e 112,5 g.m⁻², respectivamente. O efeito residual dos inseticidas variou de quatro a oito semanas, sem manifestação de fitotoxicidade. Os melhores resultados foram obtidos com o Imidacloprid, quando comparado com o Tiametoxam, tanto em eficiência quanto no efeito residual.

Palavras-chave: vespa-da-galha; eucalipto; controle químico; proteção florestal.

ABSTRACT – The advancement of exotic pests of *Eucalyptus* in Brazil is increasing. The blue gum chalcid wasp (*Leptocybe invasa* Fisher & La Salle) is already found in nine Brazilian states and there is still no effective control method. The purpose of this study was to determine the efficiency of systemic insecticides to control *Leptocybe invasa* in nursery seedlings. The experiment was conducted in the nursery of ESALQ/USP, in Piracicaba–SP, with seedlings of *Eucalyptus camaldulensis*. The test used the insecticides Imidacloprid and Thiamethoxam at doses 4.1, 8.3 and 12.5 g.m⁻² and 37.5, 75 and 112.5 g.m⁻². Efficiency was determined by the total galls found in seedlings. The insecticides showed efficiency of 84.41% and 61.03% at doses of 12.5 g.m⁻² and 112.5 g.m⁻². The residual period of insecticides ranged from four to eight weeks with no manifestation of phytotoxicity. The Imidacloprid obtained better results than Thiamethoxam, both in efficiency and in the residual effect.

Keywords: *blue gum chalcid wasp*; eucalypt; chemical control; forest protection.

¹ Recebido para análise em 03.09.13. Aceito para publicação em 02.04.14. Artigo proveniente do III SIMATEF – Simpósio de Meio Ambiente e Tecnologia Florestal, realizado na UFSCar – campus Sorocaba, no período de 22 a 24 de maio de 2013, Sorocaba, SP, Brasil.

² Graduando em Engenharia Florestal, Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11, 13418-900 Piracicaba, SP, Brasil.

³ Departamento de Ciências Exatas, Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11, 13418-900 Piracicaba, SP, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: Ítalo Ramos Cegatta – italocegatta@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos as pragas exóticas do gênero *Eucalyptus*, como psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore, percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé e vespa-da-galha *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle, têm comprometido o desenvolvimento de várias espécies e clones no Brasil (Wilcken e Berti Filho, 2008). A praga *L. invasa* foi observada pela primeira vez no Brasil em 2008, em plantios na Bahia. Devido à sua rápida dispersão em 2013, o ataque às mudas de *Eucalyptus* spp. já era observado em nove estados brasileiros.

Leptocybe invasa é uma microvespa galícolica com associação ao gênero *Eucalyptus*, originária da Austrália. O adulto mede 1,2 mm de comprimento e tem reprodução por partenogênese telitoca, o que propicia seu rápido crescimento populacional (Wilcken e Berti Filho, 2008). As fêmeas ovipositam no interior dos ramos, pecíolos e nervuras das plantas, onde inicia o processo de formação da galha, visível em algumas semanas. O ciclo do inseto é relativamente longo, cento e trinta dias, da postura até a emergência do adulto (Mendel et al., 2004).

No interior das galhas, são formadas câmaras individuais ou coletivas, constituindo um meio que proporciona nutrição e proteção aos seus indutores, face às flutuações microclimáticas como também a seus inimigos naturais (Stone et al., 2002). O desenvolvimento das larvas no interior das galhas gera hiperplasia nos tecidos da planta causando deformação das folhas, interrupção do fluxo normal da seiva e prejudicando o crescimento e desenvolvimento da mesma (Doganlar, 2005). A postura da fêmea ocorre em período quente e o ciclo de desenvolvimento é lento no inverno. Após a emergência, as fêmeas voam diretamente para a planta hospedeira e inserem os seus ovos na região inferior das folhas (Centro de Investigação Florestal – CIF, 2011).

As principais estratégias para o manejo dessa praga estão baseadas em controle biológico clássico, com importação, criação e liberação de inimigos naturais, avaliação de material genético resistente e controle químico.

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de inseticidas sistêmicos, aplicados via rega, no controle de *L. invasa* em mudas de *Eucalyptus camaldulensis*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no viveiro do Departamento de Ciências Florestais – LCF da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, em Piracicaba–SP. No dia 16 de agosto de 2012, foi realizada a semeadura de tubetes com sementes de *E. camaldulensis* lote SE-0006, proveniente do Instituto de Estudos e Pesquisa Florestais – IPEF. O tempo de germinação foi de aproximadamente quinze dias, período em que os tubetes permaneceram na casa de vegetação com temperatura e umidade controladas.

Após a germinação, os tubetes foram alocados em bancadas a pleno sol, com irrigação e adubação convencional. Quarenta dias após a germinação de todas as sementes, foi realizada a aplicação dos inseticidas com o auxílio de um regador de jardim. O volume de calda aplicado foi de 0,18 L; para a testemunha a aplicação foi feita com água destilada.

Sete tratamentos foram testados com 20 repetições, sendo três para cada inseticida e um para a testemunha (Tabela 1). Realizaram-se vistorias semanais para a contagem das galhas e para verificar a ocorrência de fitotoxidade. Os dados foram coletados especificando o indivíduo e o local onde se encontrava a galha, obtendo-se, dessa maneira, o avanço da infestação a cada sete dias pelo período de nove semanas.

Como o experimento visou o controle em viveiros de mudas, optou-se por usar uma unidade que se adaptasse à situação. Para isso, os cálculos foram baseados em gramas de produto comercial em 7,5 L de calda, dessa maneira temos aproximadamente em cada tubete 0,009 L de calda, volume que evita desperdício ao aplicar com o regador. A dosagem foi ajustada pela quantidade de tubetes dispostos em 1 m² de bandeja, nesse caso 841.

A eficiência dos inseticidas foi determinada segundo Abbott (1925) juntamente com uma análise descritiva dos dados, considerando o total de galhas de cada tratamento. Com relação à análise estatística, a ANOVA (análise de variância) não pode ser feita, pois a variável resposta número total de galhas é uma variável discreta e não atende à suposição básica de ter distribuição normal. Como alternativa, foi ajustado um modelo linear generalizado – MLG com resposta seguindo uma distribuição Poisson (contagem) e função de ligação logarítmica utilizando a função glm() pertencente ao pacote básico stats do software livre R (R Development Core Team, 2013).

Tabela 1. Tratamentos e doses empregadas no experimento conduzido entre 16 de agosto e 03 de dezembro de 2012 no viveiro da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, em Piracicaba, Estado de São Paulo, Brasil.

Table 1. Treatments and doses used in experiment conducted between August 16 and December 3, 2012 in the nursery of Luiz de Queiroz College of Agriculture – ESALQ, in Piracicaba, state of São Paulo, Brazil.

Tratamentos			Dose g/planta	
Ingrediente Ativo	Concentração	Sigla	Produto Comercial	Ingrediente Ativo
Tiametoxam	250 WG	T-1	37,5	9,3
Tiametoxam	250 WG	T-2	75	18,7
Tiametoxam	250 WG	T-3	112,5	28,1
Imidacloprid	700 WG	T-4	4,1	2,8
Imidacloprid	700 WG	T-5	8,3	5,8
Imidacloprid	700 WG	T-6	12,5	8,7
Testemunha	--	T-7	--	--

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trinta e cinco dias após a aplicação dos inseticidas foram observadas as primeiras galhas. O monitoramento foi realizado até a nona semana após a aplicação (Figura 1). Somente a partir da sétima semana houve a contagem de galhas nos tratamentos com Imidacloprid.

Analisando o total de galhas em cada tratamento na última semana (Figura 1), observa-se diminuição entre os níveis de dosagens, em função da concentração de princípio ativo. Nota-se também pequena diferença entre a maior dose de Tiametoxam (T-3) e a menor dose de Imidacloprid (T-4), a qual só se torna discrepante em relação às duas outras dosagens dos inseticidas.

O tratamento T-6 teve maior eficiência, com 84%, ao passo que o tratamento T-1 obteve eficiência de 5%. A proximidade da efetividade dos tratamentos T-3, T-4, T-5 pode ser um fator a influenciar na escolha do melhor produto, pois mostraram resultados semelhantes mesmo com dosagens diferentes (Figura 2).

Nota-se, ainda, a eficiência dos tratamentos com Imidacloprid (T-4, T-5 e T-6), que obtiveram valores relativamente próximos, com amplitude de 20%, ao passo que nas mudas tratadas com Tiametoxam (T-1, T-2, e T-3) a amplitude de eficiência foi de 56%.

Nota-se que o surgimento de galhas é precoce nos tratamentos T-1, T-2 e T-3, característica que também pode estar relacionada com a concentração do produto ativo (Figura 1). Essa comparação fica evidente observando-se o T-6, no qual a contagem de galhas ocorreu somente nove semanas após a aplicação do inseticida.

Verificou-se, através da análise de resíduos, que as pressuposições do modelo linear generalizado não foram satisfeitas devido a uma quantidade excessiva de zeros no banco de dados, uma vez que muitos indivíduos não apresentaram galhas durante o experimento. Portanto, não foi possível utilizar o modelo proposto para comparar os tratamentos. Logo, a descrição dos dados foi feita usando-se a análise descritiva.

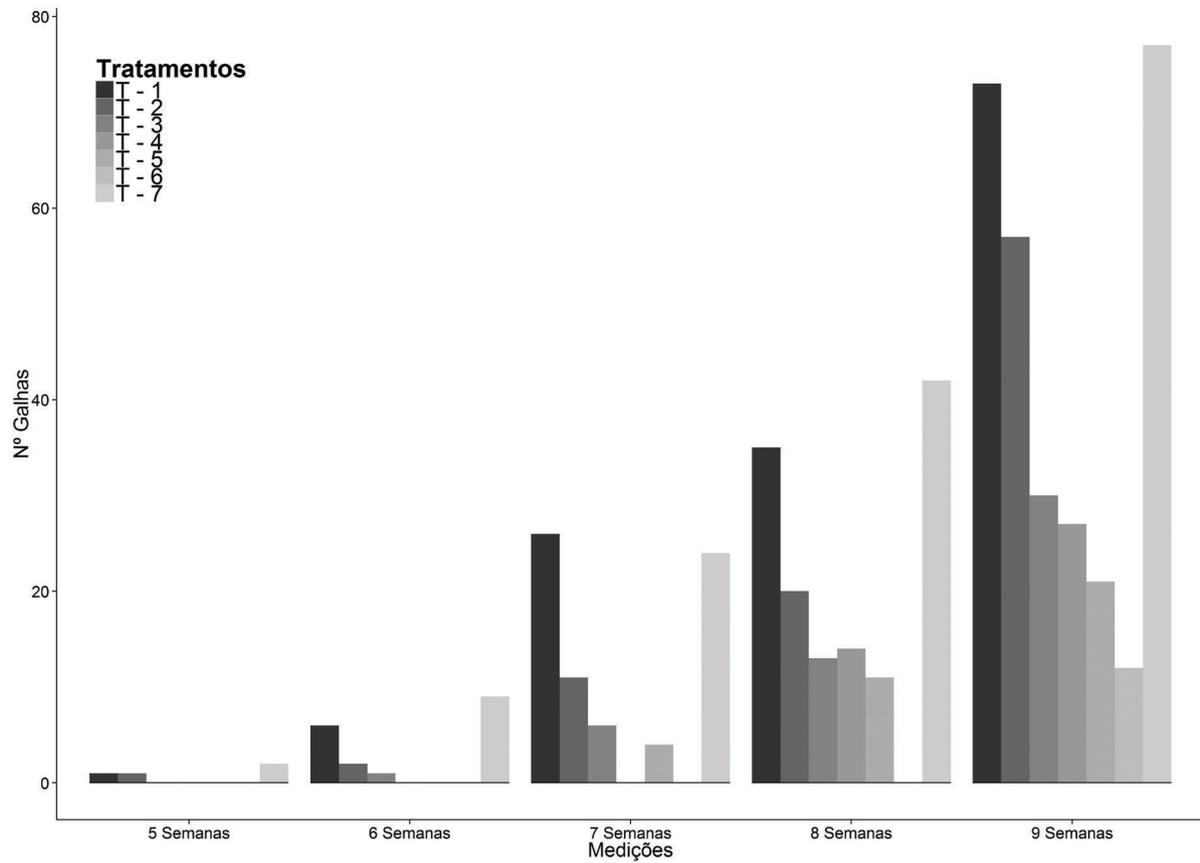


Figura 1. Total de galhas de cada tratamento por semana. Corresponde às medições realizadas entre 05 de novembro e 03 de dezembro de 2012 no viveiro da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, em Piracicaba, Estado de São Paulo, Brasil.

Figure 1. Total galls of each treatment per week. Corresponds to the measurements conducted between November 5 and December 3, 2012 in the nursery of Luiz de Queiroz College of Agriculture “Luiz de Queiroz” – ESALQ, in Piracicaba, state of São Paulo, Brazil.

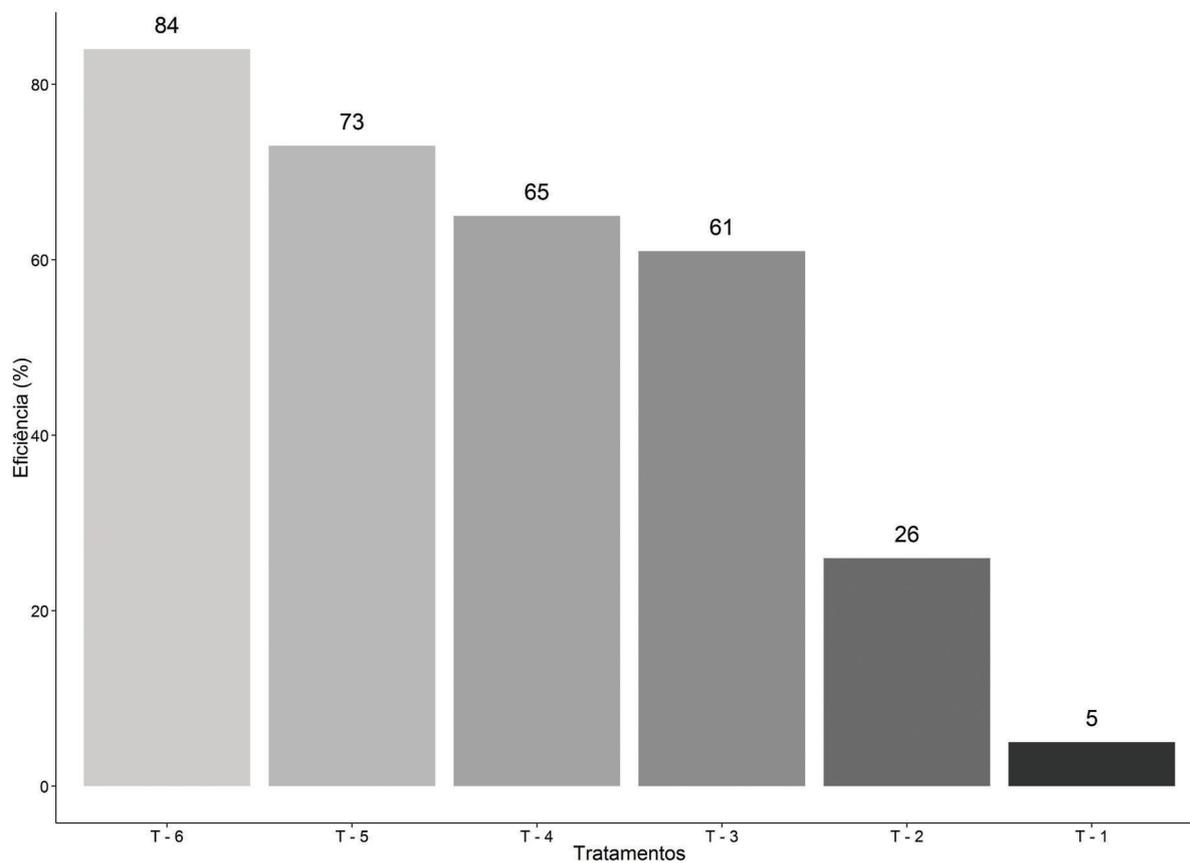


Figura 2. Eficiência de inseticidas sistêmicos aplicados via rega no controle de *Leptocybe invasa* em mudas de *Eucalyptus camaldulensis* no viveiro da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – (ESALQ), em Piracicaba, Estado de São Paulo, Brasil.

Figure 2. Efficiency of systemic insecticides in drench application to control of *Leptocybe invasa* in *Eucalyptus camaldulensis* seedlings in the nursery of Luiz de Queiroz College of Agriculture – (ESALQ), in Piracicaba, State of São Paulo, Brazil.

Tanto as características das moléculas quanto a concentração de produto ativo dos inseticidas influenciaram na eficiência final e no efeito residual dos tratamentos. O presente estudo não avaliou reaplicações dos inseticidas, mas espera-se que o efeito residual seja o mesmo para sucessivas aplicações. Dessa maneira, a pequena diferença de eficiência entre as dosagens do Imidacloprid sugerem uma avaliação de custo comercial do produto para justificar a escolha da melhor dosagem econômica.

Jhala et al. (2010) constataram que Tiametoxam e Imidacloprid não foram as moléculas mais eficientes dentre 17 tratamentos para *L. invasa*. No entanto, Odhiambo et al. (2013) tiveram resultados significativos utilizando plantas herbáceas para controle dessa praga. Estudos com parasitoides foram realizados em Israel e Turquia e podem ser a alternativa para o controle de *L. invasa* (Kim et al., 2008; Protasov et al., 2008). No Brasil, parasitoides nativos foram registrados (Zaché et al., 2012).

Por mais que os métodos de controle biológico estejam ganhando espaço no manejo integrado de pragas, a utilização de agentes químicos é necessária para suporte no controle imediato de *L. invasa* nos plantios florestais.

4 CONCLUSÕES

Os inseticidas mostraram eficiência no controle de *L. invasa*, com diferentes períodos residuais e sem manifestação de fitotoxicidade. O Imidacloprid foi mais eficiente no controle, e com maior residual.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Grupo Florestal Monte Olimpo pelo incentivo e auxílio na idealização e execução deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W.S.A Method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, n. 2 p. 265-267, 1925.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO FLORESTAL – CIF. **Vespa-da-galha do eucalypto *Leptocybe invasa* em Moçambique**. International Plant Protection Convention, 2011. Disponível em: <https://www.ippc.int/file_uploaded/1328790738_ALERTA_Mo%C3%A7ambique.pdf>. Acesso em: 10 maio 2013.

DOGANLAR, O. Occurrence of *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle, 2004 (Hymenoptera: Chalcidoidea) on *Eucalyptus camaldulensis* in Turkey, with a description of the male sex. **Zoology in the Middle East**, v. 35, p. 112-114, 2005.

JHALA, R.C.; PATEL, M.G.; VAGHELA, N.M. Effectiveness of insecticides against blue gum chalcid, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae), infesting eucalyptus seedlings in middle Gujarat, India. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, v. 23, n. 1, p. 84-86, 2010.

KIM, I.-K. et al. Taxonomy, biology and efficacy of two Australian parasitoids of the eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae). **Zootaxa**, n. 1910, p. 1-20, 2008.

MENDEL, Z.; PROTASOV, A.; FISHER, N.; SALLE, J.L. Taxonomy and biology of *Leptocybe invasa* gen. & sp n. (Hymenoptera: Eulophidae), an invasive gall inducer on Eucalyptus. **Australian Journal of Entomology**, v. 43, p. 101-113, 2004.

PROTASOV, A. et al. Occurrence of two local *Megastigmus* species parasitic on the eucalyptus gall wasp *Leptocybe invasa* in Israel and Turkey. **Phytoparasitica**, v. 36, p. 449-459, 2008.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2013. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 10 maio 2013.

STONE, G.N. et al. The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae). **Annual Review of Entomology**, v. 43, p. 633-68, 2002. Disponível em: <<http://homepages.ed.ac.uk/amegilla/3.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2013.

CEGATTA, I.R.; VILLEGAS, C. Eficiência de inseticidas no controle de *Leptocybe invasa*

WILCKEN, C.F.; BERTI FILHO, E. **Vespa-da-galha do eucalipto (*Leptocybe invasa*) (Hymenoptera: Eulophidae):** nova praga de florestas de eucalipto no Brasil. Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF, 2008. Disponível em: <<http://www.ipef.br/protecao/alerta-leptocybe.invasa.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2013.

ZACHÉ, B. et al. Ocorrência de *Megastigmus* sp. (Hymenoptera: Torymidae) parasitoide da vespa da galha *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 24., 2012, Curitiba. **Anais web...** Curitiba: SEB: UFPR, 2012. Não paginado.