

PESQUISAS PRÁTICAS EM PROTEÇÃO FLORESTAL

**IVAN DA COSTA ILHÉU FONTAN
(EDITOR)**



PESQUISAS PRÁTICAS EM PROTEÇÃO FLORESTAL

Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade do(s) autor(es).

Esta publicação está licenciada sob [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA
(Editor-Chefe)

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof.^a. Dr.^a. Raquel Silvano Almeida-Unespar

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof.^a. Dr.^a. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro

Prof.^a. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG

Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves-IFF

Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Fabri-UFJF

Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA

Prof.^a Dr.^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos-UEL

Prof.^a Dr.^a. Maria de Fatima Vilhena da Silva-UFPA

Prof.^a Dr.^a. Dayse Marinho Martins-IEMA

Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM

Prof.^a Dr.^a. Elane da Silva Barbosa-UERN

Prof. Dr. Piter Anderson Severino de Jesus-Université Aix Marseille

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

Equipe RFB Editora

Ivan da Costa Ilhéu Fontan
(Editor)

PESQUISAS PRÁTICAS EM PROTEÇÃO FLORESTAL

1ª Edição

Belém-PA
RFB Editora
2024

© 2024 Edição brasileira
by RFB Editora
© 2024 Texto
by Autor
Todos os direitos reservados

RFB Editora
CNPJ: 39.242.488/0001-07
91985661194
www.rfbeditora.com
adm@rfbeditora.com
Tv. Quintino Bocaiúva, 2301, Sala 713, Batista Campos,
Belém - PA, CEP: 66045-315

Editor-Chefe

Prof. Dr. Ednilson Ramalho

Diagramação

Worges Editoração

Revisão de texto

Autores

Bibliotecária

Janaina Karina Alves Trigo Ramos-CRB
8/9166

Produtor editorial

Nazareno Da Luz

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

P474

Pesquisas práticas em proteção florestal / Ivan da Costa Ilhéu Fontan (Editor). –
Belém: RFB, 2024.

Livro em PDF
40p.

ISBN 978-65-5889-766-8

DOI: 10.46898/rfb.c769f137-4a71-48dd-a3e5-34e1b8109a4e

1. Proteção florestal. I. Fontan, Ivan da Costa Ilhéu (Editor). II. Título.

CDD 634.95

Índice para catálogo sistemático

I. Proteção florestal

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
CAPÍTULO 1	
POPULAÇÃO E SINTOMAS DE THAUMASTOCORIS PEREGRINUS (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE) EM PLANTAS DE EUCALIPTO	7
Ivan da Costa Ilhéu Fontan	
Marlon Michel Antônio Moreira Neto	
Sharlles Christian Moreira Dias	
CAPÍTULO 2	
AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES INSETICIDAS NO CONTROLE DE THAUMASTOCORIS PEREGRINUS (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE).....	15
Ivan da Costa Ilhéu Fontan	
Marlon Michel Antônio Moreira Neto	
Sharlles Christian Moreira Dias	
CAPÍTULO 3	
FITOTOXICIDADE DE HERBICIDAS PRÉ EMERGENTES EM MUDAS CLONAIS DE EUCALIPTO.....	22
Ivan da Costa Ilhéu Fontan	
Marlon Michel Antônio Moreira Neto	
Sharlles Christian Moreira Dias	
CAPÍTULO 4	
USO DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIOS DE EUCALIPTO NA REGIÃO CENTRO NORTE DE MINAS GERAIS.....	31
Ivan da Costa Ilhéu Fontan	
Marlon Michel Antônio Moreira Neto	
Sharlles Christian Moreira Dias	
SOBRE OS AUTORES/ORGANIZADORES	39

APRESENTAÇÃO

O gênero *Eucalyptus* constitui o grupo de árvores mais plantadas no Brasil sendo a principal fonte de matérias primas para diversas indústrias incluindo a produção de celulose e papel, carvão vegetal e painéis de madeira. Os plantios de eucalipto desempenham importante papel na economia brasileira contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico de regiões rurais e para a redução da pressão sobre as florestas nativas.

Todavia, assim como em qualquer sistema de produção agropecuária, os plantios de eucalipto enfrentam desafios relacionados à saúde das plantas, com destaque para o ataque de pragas e a competição com plantas daninhas, que podem reduzir a produtividade dos plantios, comprometer a qualidade da madeira e aumentar os custos de produção.

Neste contexto, a presente obra é uma contribuição para aqueles que buscam informações práticas para auxiliar nas estratégias de proteção florestal em plantios de eucalipto, com ênfase para o manejo de pragas e plantas daninhas. A ideia do livro é reunir em um único documento os resultados de pesquisas de caráter prático que foram sendo divulgados pelos autores em eventos científicos nos últimos anos de modo a facilitar a consulta pelos leitores.

Nos capítulos 1 e 2 são apresentadas informações sobre monitoramento e controle do percevejo bronzeado do eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*), uma praga exótica que se disseminou pelo Brasil nas duas últimas décadas causando grande impacto sobre a produtividade dos plantios de eucalipto.

Já os capítulos 3 e 4 abordam aspectos relativos à utilização de herbicidas pré-emergentes no controle de plantas daninhas em plantios de eucalipto, como os efeitos de fitotoxicidade sobre as mudas e a eficiência agronômica de diferentes moléculas sobre as plantas daninhas.

Espera-se assim que as experiências compartilhadas nesse livro possam ser úteis na definição de recomendações técnicas com vistas à manutenção da sanidade e produtividade de plantios florestais.

Boa leitura!

Ivan da Costa Ilhéu Fontan

CAPÍTULO 1

POPULAÇÃO E SINTOMAS DE THAUMASTOCORIS PEREGRINUS (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE) EM PLANTAS DE EUCALIPTO

Ivan da Costa Ilhéu Fontan
Marlon Michel Antônio Moreira Neto
Sharlles Christian Moreira Dias

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi monitorar a evolução dos sintomas do ataque e o aumento populacional de *Thaumastocoris peregrinus* em plantios de eucalipto avaliando seus instantes de máxima expressão e suas implicações no manejo integrado deste inseto. Foram utilizados clones híbridos de *Eucalyptus urophylla* (PL-3335, PL-3336 e PL-40) plantados na região centro-norte de Minas Gerais. Cada uma das três repetições do experimento foi composta por três árvores de onde foram coletados ramos da porção mediana da copa em sete ocasiões diferentes (0, 7, 21, 38, 54, 83 e 102 dias) Em cada avaliação foram contabilizados o número total de insetos (adultos e ninfas) e folhas nos ramos, e realizada uma avaliação visual da expressão dos sintomas nas plantas (escala de notas de severidade). Foi evidenciada a preferência do inseto pelos PL-3336 e PL-40, e a resistência natural das plantas do clone PL-3335. A expressão máxima dos sintomas nas plantas não ocorreu em sincronia temporal com o ápice populacional do inseto na área, sugerindo que o manejo de *T. peregrinus* seja baseado na identificação precoce e monitoramento populacional

Palavras-chave: Eucalipto. Manejo integrado. Percevejo bronzeado.

1 INTRODUÇÃO

A produtividade dos plantios de eucalipto no Brasil tem sido impactada pela presença de pragas exóticas, como o percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae), um inseto originário da Austrália que se disseminou rapidamente nos principais estados produtores brasileiros. Sua presença foi confirmada em SP, MG, ES, RJ, MS, PR, RS, SC e GO (WILCKEN *et al.*, 2010; PEREIRA *et al.*, 2013).

Tanto na fase de ninfa quanto na fase adulta, este inseto se alimenta da seiva das plantas de eucalipto, causando danos significativos, tais como redução da área foliar fotosintetizante, clorose foliar e desfolha (MARTÍNEZ & BIANCHI, 2010; NADEL *et al.*, 2010; WILCKEN *et al.*, 2010; PEREIRA *et al.*, 2013). No Brasil, espécies amplamente utilizadas em plantios comerciais, como *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla*, e seus híbridos, têm demonstrado ser propícias ao desenvolvimento e reprodução do percevejo bronzeado (SOLIMAN *et al.*, 2012), resultando em danos causados por surtos sucessivos do inseto.

As empresas florestais têm identificado e monitorado esses danos através da observação dos sintomas nas plantas atacadas. No entanto, tem sido observado em muitos plantios de eucalipto no Brasil que a manifestação máxima dos sintomas nas plantas não coincide temporalmente com o pico populacional do inseto na área, o que dificulta a adoção de medidas de monitoramento e controle mais eficazes.

Portanto, o objetivo deste estudo foi monitorar a evolução da manifestação dos sintomas do ataque e o aumento populacional de *Thaumastocoris peregrinus* em plantios de

clones de híbridos de *Eucalyptus urophylla* estabelecidos na região centro-norte de Minas Gerais, Brasil, para analisar os momentos de máxima expressão dos sintomas e suas implicações na gestão integrada dessa praga.

2 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em plantios de três diferentes clones de eucalipto (PL-3335, PL-3336 e PL-40), todos híbridos de *Eucalyptus urophylla*, estabelecidos no município de Curvelo, na região centro-norte de Minas Gerais (18°45' S e 45°25' W, altitude média de 715 m). A região possui um clima identificado como tropical de savana, do tipo Aw (clima tropical com inverno seco, de acordo com a classificação de Köppen), com índices pluviométricos médios de 1.200 mm/ano e temperaturas médias em torno de 28°C. O relevo predominante na região é plano e suavemente ondulado, com vegetação de Cerrado e solos classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico (LVAd1), de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

Os plantios tinham uma idade de 3,0 anos, e para cada um dos clones de eucalipto, o experimento consistiu na seleção aleatória de árvores devidamente identificadas para o acompanhamento da população da praga e da evolução dos sintomas ao longo do tempo. Foram realizadas 3 (três) repetições, sendo cada uma composta por 3 (três) árvores adjacentes, de onde foram coletados ramos da porção mediana da copa em sete ocasiões diferentes: avaliação inicial (denominada “zero”), seguida de avaliações aos 7, 21, 38, 54, 83 e 102 dias após o início do estudo.

Em cada avaliação, os ramos coletados por repetição foram acondicionados em sacos plásticos adequadamente lacrados para posterior contagem do número total de insetos (adultos e ninfas) e folhas. Além disso, foi realizada uma avaliação visual da expressão dos sintomas do ataque de *Thaumastocoris peregrinus* nas plantas, com base em uma escala de severidade, onde notas foram atribuídas de acordo com a alteração na coloração da copa. As notas atribuídas foram 0 (zero), 1 (um), 2 (dois) e 3 (três), representando, respectivamente, severidades nula, baixa, média e alta.

Para efeitos de comparação entre os clones estudados, os resultados foram expressos em termos do número médio de insetos a cada 100 folhas avaliadas. Ao final do período de avaliações, foi realizada uma análise de variância (ANOVA) do somatório desta variável (n° insetos / 100 folhas) pelo teste F, com nível de significância de 5%. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$). Como os dados não atenderam à pressu-

posição básica de homogeneidade das variâncias, foi necessária a transformação logarítmica dos dados para prosseguir com as análises estatísticas, realizadas no software Statística 7.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao final do período de avaliação (102 dias), o número total de insetos encontrados em cada um dos clones foi contabilizado, e suas médias foram submetidas à Análise de Variâncias, ao nível de 5% de probabilidade, sendo os resultados da ANOVA apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da Análise de Variâncias (ANOVA) das médias dos logaritmos dos números de insetos a cada 100 folhas, observadas ao final de 102 dias de avaliações em três clones de eucalipto, estabelecidos na região centro-norte de Minas Gerais.

Fonte de Variação	Soma de Quadrados (SQ)	Graus de Liberdade (GL)	Quadrados Médios (QM)	F _{calculado}	Valor-p	F _{crítico}
Clone	3,70515	2	1,85258	32,48*	0,000605	5,14
Resíduo	0,34225	6	0,05704			
Total	4,04740	8				

* Existe diferença significativa entre os clones pelo teste F ($p < 0,05$).
Fonte: Autores (2016).

Conforme observado, a hipótese de igualdade das médias do número de insetos entre os tratamentos (clones) foi descartada, existindo, pois, pelo menos uma média que difere das outras. Assim, no intuito de verificar esta diferença os dados foram submetidos ao Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, e os resultados são apresentados na Tabela 2.

O número médio de insetos contabilizados nas plantas do clone PL-3335 durante todo o período de avaliações foi de 206,29 insetos/100folhas, valor estatisticamente inferior aos clones PL-3336 e PL-40, que apresentaram respectivamente 6.536,45 e 3.840,62 insetos/100 folhas (Tabela 2).

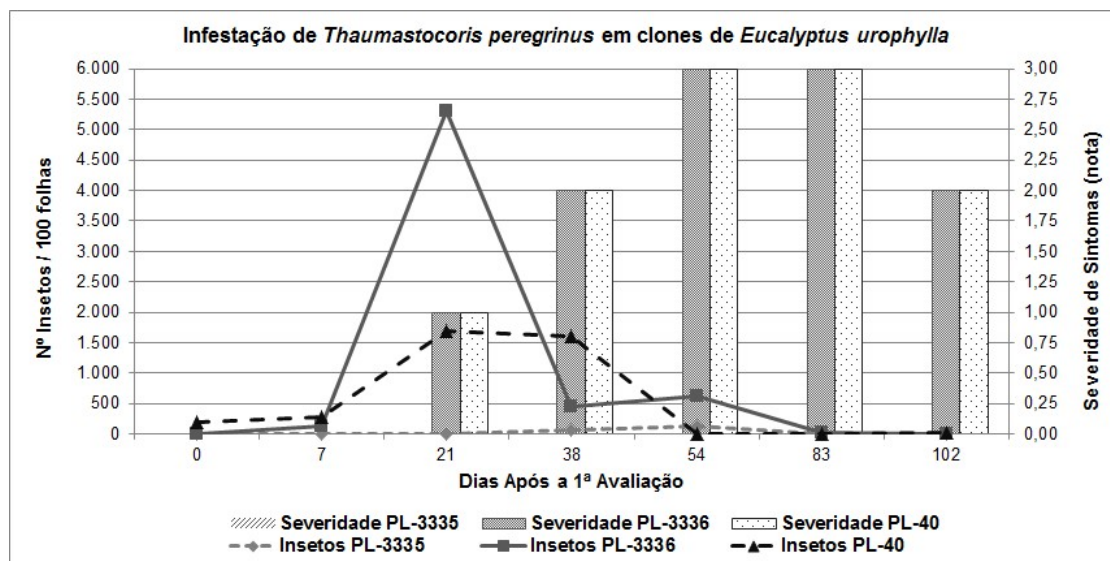
Tabela 2. Resultados do teste de Tukey (5%) realizado para as médias dos números de insetos a cada 100 folhas (após transformação logarítmica; CV = 22,2%), observadas ao final de 102 dias de avaliações em três clones de eucalipto, estabelecidos na região centro-norte de Minas Gerais.

Clone	Insetos / 100 folhas*
PL-3335	206,29 A
PL-3336	6.536,45 B
PL-40	3.840,62 B

* Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).
Fonte: Autores (2016).

A variação populacional do inseto-praga ao longo das avaliações pode ser observada na Figura 1, que evidencia claramente a preferência do *T. peregrinus* pelos clones PL-3336 e PL-40, cuja população alcançou respectivamente a marca de 5.307,0 e 1.700,7 insetos/100 folhas aos 21 dias após o início da infestação. Por outro lado, as plantas do clone PL-3335 foram pouco atrativas ao percevejo bronzeado, e o pico populacional foi de apenas 126,1

insetos/100 folhas, observado aos 54 dias após o início das avaliações.



Fonte: Autores (2016).

Figura 1. Infestação de *Thaumastocoris peregrinus* em clones de *Eucalyptus urophylla*, caracterizada pela população do inseto (número de insetos/100 folhas) e severidade de sintomas (notas de 0 a 3), avaliados ao longo de 102 dias, em plantios na região centro-norte de Minas Gerais.

Os sintomas do ataque do percevejo bronzeado se manifestaram de maneira similar nas plantas dos clones PL-3336 e PL-40 (Figura 1). Nestes clones, a severidade dos sintomas se manteve nula nas duas primeiras avaliações, progredindo para severidade baixa aos 21 dias, média aos 38 dias, atingindo o máximo da expressão (severidade alta) nas avaliações realizadas aos 54 e 83 dias. Já o clone PL-3335 não manifestou visualmente a presença do inseto-praga, e em todas as ocasiões avaliadas a severidade se manteve nula.

Como foi evidenciado nos resultados apresentados a ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus*, bem como a expressão visual dos seus danos às plantas, variou entre os clones estudados. Os materiais PL-3335 e PL-3336 foram respectivamente os que apresentaram menor e maior infestação do inseto-praga. Os danos ocasionados pelo *T. peregrinus* variam dentre outros, em função das características genéticas das plantas hospedeiras, que influenciam diretamente as condições de desenvolvimento dos insetos (JACOBS & NESSER, 2005; SOLIMAN *et al.*, 2012). Estudos têm indicado, por exemplo, que as espécies *Eucalyptus camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. viminalis*, *E. nitens* e *E. nicholli* apresentam elevada susceptibilidade ao percevejo bronzeado do eucalipto (NOACK & COVIELLA, 2006; MARTÍNEZ *et al.*, 2009; SAAVEDRA *et al.*, 2015), enquanto que espécies como *E. pellita*, *E. tereticornis* e o híbrido *E. saligna x E. botryoides* têm apresentado maior resistência natural ao ataque deste inseto (MENEZES *et al.*, 2011).

Observou-se que houve diferença significativa no total de insetos (ninfas e adultos) contabilizados ao final das avaliações, sendo que o clone PL-3335 foi estatisticamente

inferior aos clones PL-3336 e PL-40. Apesar disto, um ponto comum observado nas análises foi a elevada variação dos dados existente dentro de cada tratamento, indicando que dentro de uma mesma unidade produtiva (talhão), a distribuição do *T. peregrinus* não ocorre de maneira uniforme. Esta variação pode ser explicada em partes pelo hábito gregário deste inseto, observado em outros estudos, e que pode estar associado à presença de semioquímicos (LIMA, 2011; GONZÁLES *et al.*, 2012; MARTINS *et al.*, 2012).

A flutuação populacional dos insetos foi similar entre os clones mais susceptíveis (PL-3336 e PL-40), sendo observado um expressivo aumento do número de indivíduos a partir do sétimo dia, culminando no ápice populacional verificado aos 21 dias após o início da infestação. O presente estudo foi realizado entre os meses de agosto e novembro, ou seja, se iniciou no período crítico de estiagem, e terminou no início do período chuvoso na região.

O padrão de desenvolvimento do percevejo observado no presente trabalho foi similar ao verificado por outros autores (LIMA, 2011; GARLET *et al.*, 2012), que têm demonstrado que as condições ambientais interferem significativamente no padrão de desenvolvimento do *T. peregrinus*, com destaque para as variáveis precipitação e umidade relativa do ar, que apresentam relação inversamente proporcional à presença do inseto nos plantios.

Apesar do ápice populacional do percevejo ter ocorrido aos 21 dias, a expressão máxima dos sintomas do ataque do inseto-praga ocorreu somente aos 54 dias, ou seja, com uma defasagem temporal de 33 dias. Ainda que não existam estudos conclusivos correlacionando a expressão visual dos sintomas e o prejuízo real do ataque do *T. peregrinus* sobre o crescimento das plantas, é de se imaginar que estes se relacionem de maneira direta, ou seja, quanto maior a manifestação dos sintomas, maiores os impactos sobre o pleno desenvolvimento dos plantios.

Assim, as bases para o manejo integrado deste inseto devem ser estabelecidas sobre um eficiente e precoce sistema de identificação e monitoramento de sua população, uma vez que no instante em que os sintomas se manifestam de maneira expressiva o declínio natural da praga já ocorreu, e o prejuízo já foi estabelecido sobre o crescimento das plantas.

4 CONCLUSÕES

A partir da avaliação da variação populacional e da manifestação dos sintomas do ataque do *Thaumastocoris peregrinus* evidenciou-se a preferência do inseto pelos PL-3336 e PL-40, e a resistência natural das plantas do clone PL-3335. Verificou-se ainda que a

expressão máxima dos sintomas nas plantas não ocorreu em sincronia temporal com o ápice populacional do inseto na área.

Neste contexto, os resultados encontrados no presente estudo têm implicações práticas importantes para o controle do *Thaumastocoris peregrinus* nos plantios de eucalipto, e sugerem que o seu manejo seja baseado na identificação precoce e monitoramento populacional, de forma a subsidiar medidas de controle populacionais mais eficientes, minimizando prejuízos econômicos aos silvicultores.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normais climatológicas de 1961 - 1990**. Brasília, 1992. 84 p.

CARPINTERO, D.L.; DELLAPÉ, P.M. A new species of *Thaumastocoris* Kirkaldt from Argentina (Heteroptera: *Thaumastocoridae*: *Thaumastocorinae*). **Zootaxa**, Auckland, n.1228, p.61-68, 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. Ed. - Rio de Janeiro, R: Embrapa, 2006. 306p.

GARLET, J. *et al.* Flutuação populacional de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: *Thaumastocoridae*) em plantio clonal de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em Alegrete, RS, Brasil. In: VII Congresso de Medio Ambiente AUGM, 2012. **Anais...** Disponível em: <http://www.congressos.unlp.edu.ar/index.php/CCMA/7CCMA/paper/view/936/352.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2016.

GONZÁLEZ, A. *et al.* A male aggregation pheromone in the bronze bug, *Thaumastocoris peregrinus* (*Thaumastocoridae*). **Psyche**, Cairo, v. 2012, Article ID 868474, 7 pages, 2012.

JACOBS, D.H.; NESER, S. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: *Thaumastocoridae*): a new insect arrival in South Africa, damaging to Eucalyptus trees: research in action. **South African Journal of Science**, Pretoria, v. 101, n. 5, p.233- 236, 2005.

LIMA, A. C. V. **Amostragem populacional do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em floresta clonal de eucalipto**. 2011. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômias, Botucatu, 2011.

MARTÍNEZ, G. *et al.* La chinche del Eucalipto en Uruguay: Panorama de la investigacion a un año de su detección oficial. **Rev. INIA**, v. 18, p. 33- 35, 2009.

MARTÍNEZ, G.; BIANCHI, M. Primer registro para Uruguay de la chinche del eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero y Dellappé, 2006 (Hemipera; *Thaumastocoridae*). **Agrociencia**, Montevideo, v.14, n.1, p.15-18, 2010.

MARTINS, C.B.C. *et al.* Volatile chemicals of adults and nymphs of the *Eucalyptus* pest, *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: *Thaumastocoridae*). **Psyche**, Cairo, v. 2012, Article ID 275128, 6 pages, 2012.

MENEZES, M. J. S. *et al.* Preferência alimentar de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) a diferentes espécies do gênero *Eucalyptus*. In: I Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR-Câmpus Dois Vizinhos, V Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária, I Simpósio de Ciências Florestais e Biológicas, 2011. **Anais...** Disponível em: https://web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/CCT_DV/article/view-File/745/338. Acesso em: 12 jun. 2016.

NADEL, R.L. *et al.* DNA bar-coding reveals source and patterns of *Thaumastocoris peregrinus* invasions in South Africa and South America. **Biological Invasions**, Dordrecht, v.12, p.1067-1077, 2010

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**, New South Wales, v.35, n.2, p.13-14, 2006.

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

SAAVEDRA, T. M. *et al.* Susceptibility of four *Eucalyptus* host species for the development of *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero and Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae). **Forest Ecology and Management**, v. 336, p.210-216, 2015.

SOLIMAN, E.P. *et al.* Biology of *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: *Thaumastocoridae*) in different eucalyptus species and hybrids. **Phytoparasitica**, Tel Aviv, v.40, p.223-230, 2012.

WILCKEN, C. F. *et al.* Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpinteiro and Dellapé (Hemiptera: *Thaumastocoridae*) on *Eucalyptus* in Brazil and its distribution. **Journal of Protection Research**, Poznań, v. 50, n. 2, p. 205-210, 2010.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES INSETICIDAS NO CONTROLE DE *THAUMASTOCORIS PEREGRINUS* (HEMIPTERA: *THAUMASTOCORIDAE*)

Ivan da Costa Ilhéu Fontan
Marlon Michel Antônio Moreira Neto
Sharlles Christian Moreira Dias

RESUMO

O percevejo bronzeado do eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) Carpintero & Dellapé 2006, é um inseto picador-sugador nativo da Austrália, que se tornou uma importante praga invasora em plantios de *Eucalyptus* estabelecidos em diversas partes do mundo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência agronômica de diversos produtos inseticidas à disposição no mercado brasileiro no controle de *T. peregrinus*, de modo a contribuir para o manejo integrado deste inseto-praga em plantios de *Eucalyptus*. O estudo foi conduzido em um plantio clonal de 1,5 anos (híbrido de *Eucalyptus urophylla*) susceptível ao *T. peregrinus*, no município de Felixlândia, Minas Gerais. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições e 5 tratamentos, sendo quatro produtos inseticidas, e uma testemunha sem intervenção. As aplicações foram realizadas com atomizador terrestre tipo “jatão” calibrado para pulverizar 250 litros de calda por hectare. Ao final do experimento todos os produtos testados proporcionaram um nível de controle do *Thaumastocoris peregrinus* satisfatório, com destaque para os tratamentos T 4 (Tiametoxam) e T 5 (Deltametrina), que promoveram uma redução da população da praga superior a 50% em apenas 2 dias após as aplicações. Apesar disto não podemos deixar de registrar que os resultados das primeiras avaliações possivelmente foram mais influenciados pela quantidade inicial da população da praga e pela cobertura das aplicações do que propriamente pela eficiência inseticida dos diferentes produtos, e por isso, novas avaliações devem ser realizadas para que as recomendações de controle sejam melhor embasadas e justificadas.

Palavras-chave: Manejo de pragas. Percevejo bronzeado. Eucalipto.

1 INTRODUÇÃO

O percevejo bronzeado do eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) Carpintero & Dellapé, é um inseto picador-sugador nativo da Austrália, que se tornou uma importante praga invasora em plantios de *Eucalyptus* estabelecidos em diversas partes do mundo. Seu primeiro relato fora da Austrália foi registrado no ano de 2005 na África do Sul (JACOBS & NESER, 2005) e desde então suas populações têm crescido de forma explosiva e alcançado ampla distribuição na América do Sul e, mais recentemente, na Europa (CARPINTERO & DELLAPE, 2006; MARTÍNEZ & BIANCHI, 2010; WILCKEN *et al.*, 2010; IDE *et al.*, 2011; LAUDONIA & SASSO, 2012; SANTANDINO *et al.*, 2013).

Thaumastocoris peregrinus possui o corpo achatado, medindo aproximadamente 3 mm de comprimento quando adultos, e devido ao seu hábito alimentar sugador, perfura folhas e ramos finos das plantas hospedeiras para se alimentar da seiva, ocasionando alteração na coloração natural da copa, seu ressecamento e posterior desfolha, levando a prejuízos significativos ao crescimento das plantas, podendo levá-las até a morte (NOACK & ROSE, 2007; WILCKEN *et al.*, 2010; GARLET *et al.*, 2012; PEREIRA *et al.*, 2013).

Em plantios de *Eucalyptus* no Brasil, este inseto tem demonstrado que as condições ideais para seu desenvolvimento e reprodução estão associadas às altas temperaturas, e em especial aos reduzidos índices de umidade relativa do ar, que juntos proporcionam os maiores picos populacionais da praga em diversas regiões do país (GARLET *et al.*, 2012; FONTAN, MOREIRA NETO & FERNANDES, 2013).

A introdução de insetos-praga exóticos numa determinada região causa, num primeiro momento, prejuízos econômicos expressivos à cultura atacada, especialmente por não existirem no ambiente os agentes de controle natural e/ou biológico, e por não serem conhecidos os melhores métodos de monitoramento e controle destes organismos. Com o passar do tempo, há uma tendência de aumento dos agentes de controle natural, além, é claro, da maior disponibilidade de informações acerca das melhores práticas de manejo destas pragas exóticas.

Nos locais onde o *T. peregrinus* tem sido introduzido, há a necessidade de se gerar e disponibilizar informações que auxiliem no manejo deste inseto-praga, de modo a reduzir os prejuízos econômicos e garantir a sustentabilidade produtiva e ambiental dos povoamentos de *Eucalyptus*.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência agronômica de diversos produtos inseticidas disponíveis no mercado brasileiro no controle de *Thaumastocoris peregrinus*, de modo a contribuir para o manejo integrado deste inseto-praga em plantios de *Eucalyptus*.

2 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em um plantio clonal de um híbrido de *Eucalyptus urophylla* altamente susceptível ao *Thaumastocoris peregrinus*, estabelecido no espaçamento de 3,5 x 2,6 m no município de Felixlândia, Minas Gerais. Os solos desta região são classificados como LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico (LVAd1), “A moderado”, textura argilosa, fase cerrado, relevo plano e suave ondulado (EMBRAPA, 2006).

Na ocasião de realização do presente estudo o plantio apresentava idade de 1,5 anos, e o experimento foi estabelecido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições e 5 tratamentos, sendo quatro produtos inseticidas, e uma testemunha sem qualquer intervenção (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos experimentais utilizados no controle de *T. peregrinus* em plantio de *E. urophylla*.

Tratamento	Produto comercial	Principio ativo	Dosagem
T1	Testemunha sem aplicação	-	-
T2	Evidence 700 WG (Bayer)	<i>Imidacloprido</i>	150 g/ha
T3	Orthene 750 BR (Arysta)	<i>Acefato</i>	250 g/ha
T4	Actara 250 WG (Syngenta)	<i>Tiametoxam</i>	200 g/ha
T5	Decis 25 EC (Bayer)	<i>Deltametrina</i>	200 ml/ha

Fonte: Autores (2015).

As aplicações foram realizadas de maneira mecanizada utilizando um atomizador terrestre tipo “jatão” da marca Jacto, calibrado para pulverizar um volume de calda equivalente a 250 litros por hectare.

Para determinar o grau de infestação pelo *T. peregrinus* em cada repetição foram estabelecidas parcelas de 5 (cinco) plantas consecutivas, de onde foi coletado um galho por planta, da porção mediana da copa. Em cada um dos galhos foram retiradas aleatoriamente 10 (dez) folhas, para compor a amostra de 50 folhas, acondicionada em saco plástico e enviada para o laboratório. As amostras foram mantidas por um período de 20 a 30 minutos dentro de um refrigerador para permitir a contagem do número de insetos adultos por amostra.

Foram realizadas coletas de amostras para a contagem do número de insetos antes da aplicação, e 2, 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação dos produtos (DAA). A eficiência de cada tratamento foi estimada através do percentual médio do número de insetos vivos em relação à 1ª avaliação (antes da aplicação dos produtos). Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, visto que não atenderam às pressuposições para análise de variância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A distribuição espacial inicial da praga na área do experimento pode ser definida como “gradiente”, uma vez que a faixa onde foi estabelecido o T1 (Testemunha) apresentou o maior número de insetos adultos, que foi decrescendo em direção à faixa relativa ao T5 (*Deltametrina*) (Figura 1). O tratamento testemunha, que representa o comportamento da população do percevejo sem qualquer intervenção de controle, apresentou apenas uma pequena redução na ocasião da primeira avaliação, passando de 1695 para 1553 insetos adultos (Figura 1).

Dois dias após a aplicação dos produtos foi realizada a primeira avaliação da redução de infestação, onde foi verificado que os tratamentos que apresentaram menor infestação foram T 4 (*Tiametoxam*) e T 5 (*Deltametrina*) com percentual de insetos em relação à avaliação inicial igual a 36,2% e 47,4%, respectivamente (Figura 2).

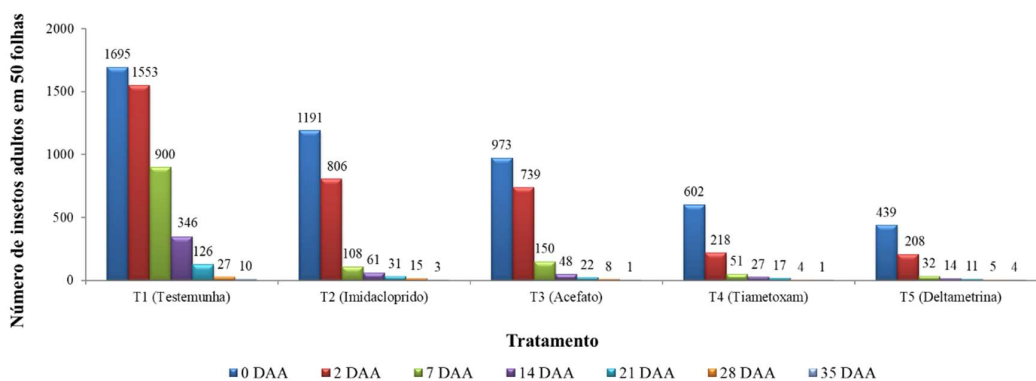


Figura 1. Número de insetos por tratamento, antes e 2, 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação de produtos para controle de *T. peregrinus* em plantio de *E. urophylla*.

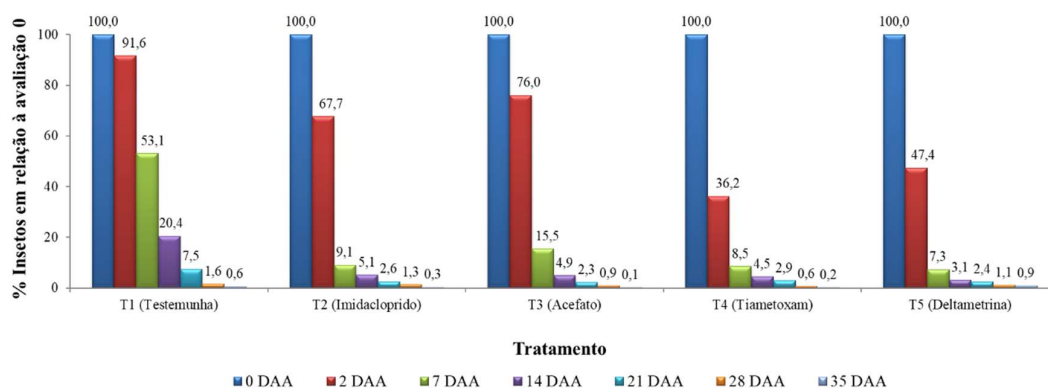


Figura 2. Percentual médio de insetos em relação à avaliação inicial, por tratamento, antes e 2, 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação de produtos para controle de *T. peregrinus* em plantio de *E. urophylla*.

Na segunda avaliação realizada sete dias após a aplicação dos produtos (7 DAA) os tratamentos T 4 (*Tiametoxam*) e T 5 (*Deltametrina*) permaneceram como os mais eficientes no controle do percevejo bronzeado, com redução do número de insetos em relação à avaliação inicial igual a 8,5% e 7,3%, respectivamente (Figura 2). Nesta ocasião os demais produtos testados também proporcionaram um controle satisfatório da praga, sendo que o T2 (*Imidacloprido*) e o T3 (*Acefato*) apresentaram respectivamente percentual médio de insetos de

9,1 e 15,5 em relação à avaliação inicial, e no T1 (Testemunha), este valor médio ainda se apresentava elevado (53,1%).

A partir dos 14 DAA, à exceção da testemunha, todos os tratamentos proporcionaram um nível de controle superior ou igual a 95% em relação ao número de insetos adultos existentes antes das intervenções realizadas, indicando a eficiência dos produtos testados no controle do *T. peregrinus*. Os resultados das primeiras avaliações possivelmente foram mais influenciados pela quantidade inicial da população da praga e pela cobertura das aplicações do que propriamente pela eficiência inseticida dos diferentes produtos.

Entretanto, devido ao reduzido ciclo de vida deste inseto, sua rápida capacidade de disseminação e ao seu grande potencial de ocasionar danos econômicos aos plantios de Eucalyptus, ao se utilizar o controle químico devem-se buscar produtos que promovam redução mais rápida da população da praga, além é claro que apresentem características de menor toxicidade ao homem e ao ambiente.

4 CONCLUSÕES

Ao final do experimento todos os produtos testados proporcionaram um nível de controle do *Thaumastocoris peregrinus* satisfatório, com destaque para os tratamentos T 4 (*Tiametoxam*) e T 5 (*Deltametrina*), que promoveram uma redução da população da praga superior a 50% em apenas 2 dias após as aplicações.

Apesar disto não podemos deixar de registrar que os resultados das primeiras avaliações possivelmente foram mais influenciados pela quantidade inicial da população da praga e pela cobertura das aplicações do que propriamente pela eficiência inseticida dos diferentes produtos, e por isso, novas avaliações devem ser realizadas para que as recomendações de controle sejam melhor embasadas e justificadas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARPINTERO, D. L.; DELLAPÉ, P. M. A new species of *Thaumastocoris* Kirkaldy from Argentina (Heteroptera: Thaumastocoridae: Thaumastocorinae). **Zootaxa** 1228: 61-68, 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.: il.

FONTAN, I. C. I.; MOREIRA NETO, M.M.A.; FERNANDES, D.E. *Beauveria bassiana* no manejo integrado de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em Minas Gerais. In: 13º Simpósio de Controle Biológico, 2013, Bonito/MS. **Anais...** 13º Simpósio de Controle Biológico, 2013.

- GARLET, J., CORRÊA COSTA, J. B.; MACHADO, D. N.; PEDRON, L. Flutuação populacional de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em plantio clonal de *Eucalyptus grandis* X *Eucalyptus urophylla* em Alegrete, RS, Brasil. In: 7mo Congresso de Medio Ambiente, La Plata, Argentina, 2012. **Anais...** 7º Congresso de Medio Ambiente, 2012.
- IDE, S., RUIZ, C.; SANDOVAL, A; VALENZUELA, J. Detección de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera, Thaumastocoridae) asociado a *Eucalyptus* spp en Chile. **Bosque** 32 (3): 309-313, 2011.
- JACOBS, D.H.; NESER, S. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to *Eucalyptus* trees: research in action. **South African Journal of Science, Pretoria**, v. 101, n. 5, p.233- 236, 2005.
- LAUDONIA, S.; SASSO, R. The bronze bug *Thaumastocoris peregrinus*: a new insect recorded in Italy, damaging to *Eucalyptus* trees. **Bulletin of Insectology**. n65: p89 – 93, 2012.
- MARTÍNEZ, G.; BIANCHI, M. Primer registro para Uruguay de la chinche del eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero y Dellapé, 2006 (Heteroptera, Thaumastocoridae). **Agrociencia** 14 (1): 15-18, 2010.
- NOACK, A.E.; ROSE, H. Life-history of *Thaumastocoris peregrinus* and *Thaumastocoris* sp. in the laboratory with some observations on behavior. **General and Applied Entomology**, New South Wales, v.36, p.27-33, 2007.
- PEREIRA, J. M.; MELO, A. P. C.; FERNANDES, P. M.; SOLIMAN, E. P. Ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: *Thaumastocoridae*) no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.2, p254-257, 2013.
- SANTADINO, M. V.; RIQUELME VIRGALA, M. B.; COVIELLA, C. E. First record of native predators on the invasive species *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera:Thaumastocoridae) in *Eucalyptus* in Argentina. **Rev. Soc. Entomol. Argent.**, La Plata, v. 72, n. 3-4, p219-222, 2013.
- WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; NOGUEIRA de SÁ, L. A.; BARBOSA, L. R.; DIAS, T. K. R.; FERREIRA-FILHO, P. J.; OLIVEIRA, R. J. R. Bronze bug *Thaumastocoris peregrines* Carpintero and Dellapé (Hemiptera, Thaumastocoridae) on *Eucalyptus* in Brazil and its distribution. **Journal of Plant Protection Research** 50(2): 201-205, 2010.

CAPÍTULO 3

FITOTOXICIDADE DE HERBICIDAS PRÉ EMERGENTES EM MUDAS CLONAIIS DE EUCALIPTO

Ivan da Costa Ilhéu Fontan
Marlon Michel Antônio Moreira Neto
Sharlles Christian Moreira Dias

RESUMO

Resumo - O objetivo deste estudo foi avaliar a fitotoxicidade de herbicidas pré emergentes sobre mudas de *Eucalyptus urophylla*, de modo a subsidiar recomendações de uso em condições de campo. O trabalho foi conduzido em viveiro de eucalipto localizado em Curvelo/MG, utilizando-se os herbicidas pré emergentes isoxaflutole, flumioxazin, sulfentrazone e clomazone + carfentrazone-ethyl, simulando uma taxa de 200 l/ha de calda. O experimento foi estabelecido em um delineamento inteiramente casualizado, com 15 repetições. A sensibilidade dos clones foi avaliada por meio da incidência e da severidade dos sintomas de intoxicação foliar nas mudas, verificadas um, cinco e dez dias após a aplicação. Os herbicidas isoxaflutole e flumioxazin não provocaram reações adversas às mudas, permitindo sua utilização sobre as plantas. Já a pulverização de sulfentrazone e clomazone + carfentrazone-ethyl provocou a manifestação de sintomas de fitotoxicidade (manchas foliares e murcha apical), e desta forma, sua aplicação não é recomendada sobre as mudas, e seu uso deve ser limitado entre as atividades de preparo de solo e plantio.

Palavras-chave: Plantas daninhas. Herbicidas. Plantações florestais.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se na implantação e manutenção de florestas plantadas de *Eucalyptus* destinadas ao fornecimento de madeira para variados fins, como a produção de carvão vegetal, celulose e papel, painéis de madeira, entre outros (IBÁ, 2015). Uma das práticas culturais mais importantes nestes plantios é o controle de plantas daninhas, que competem com as mudas de eucalipto pelos recursos de crescimento. Esta competição ocorre de maneiras distintas e em diferentes intensidades, dependendo, entre outros fatores, do regime de manejo (SOUZA *et al.*, 2010).

Nos plantios de eucalipto no Brasil, destaca-se o controle químico com o uso do glyphosate, um herbicida sistêmico e não seletivo usado em pós-emergência, que pode resultar em grandes perdas de produtividade caso haja deriva sobre as mudas de eucalipto (TUFFI SANTOS *et al.*, 2011; SANTOS JÚNIOR *et al.*, 2015). Há também os herbicidas para uso em pré-emergência das plantas daninhas nas linhas de plantio, os quais têm potencial para reduzir os efeitos negativos da deriva do glyphosate sobre as plantas de eucalipto, além de permitir a manutenção de uma diversidade vegetal maior na entrelinha, o que pode favorecer diferentes comunidades de artrópodes, importantes na redução de surtos populacionais de pragas florestais (GARLET *et al.*, 2015).

A eficiência dos herbicidas pré-emergentes depende de diversos fatores, como a estrutura química da molécula, o tipo de solo e as condições climáticas (MONQUERO *et al.*, 2008; ROCHA *et al.*, 2013; FREITAS *et al.*, 2014), sendo os ingredientes ativos isoxaflutole e flumioxazin os mais utilizados na cultura do eucalipto. Nos últimos anos, outros

herbicidas pré-emergentes têm sido testados e registrados para utilização na eucalipto-cultura, como as moléculas sulfentrazone, clomazone e carfentrazone-ethyl, sendo ainda escassas as informações sobre a possibilidade de intoxicação das mudas de eucalipto por esses herbicidas, quando aplicados na modalidade “over the top” (aplicação sobre as mudas, após o plantio).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a fitotoxicidade dos herbicidas isoxaflutole, flumioxazin, sulfentrazone, clomazone e carfentrazone-ethyl sobre mudas de diferentes clones de eucalipto em viveiro, a fim de subsidiar suas recomendações de utilização em condições de campo.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido em viveiro clonal de eucalipto localizado no município de Curvelo, região central de Minas Gerais. Foram selecionadas mudas com padrão de qualidade para expedição ao campo, de um clone de híbrido de *Eucalyptus urophylla*, largamente plantado na região.

Foram utilizados os herbicidas pré emergentes isoxaflutole, (750g/Kg), flumioxazin (500g/Kg), sulfentrazone (500g/l) e clomazone (600g/l) + carfentrazone-ethyl (15g/l) nas doses indicadas na Tabela 1, de modo a simular uma taxa de 200 l/ha de calda.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento

Tratamento	Ingrediente ativo	Grupo químico	Dose testada
	(nome comum)		no viveiro
T1	Isoxaflutole	Isoxazole	1,00 g/l _{água}
T2	Flumioxazin	N-fenilftalimida	1,25 g/l _{água}
T3	Sulfentrazone	Triazolinona	5,00 ml/l _{água}
T4	Clomazone + carfentrazone-ethyl	Isoxazolidinona + triazolinona	7,50 ml/l _{água}

Fonte: Autores (2016).

A sensibilidade dos clones aos herbicidas foi avaliada por meio da incidência e da severidade dos sintomas de intoxicação foliar nas mudas, verificadas 1 (um), 5 (cinco) e 10 (dez) dias após a aplicação dos herbicidas.

A incidência representou o percentual de folhas com presença de sintomas de fitotoxicidade aos herbicidas, enquanto a severidade referiu-se ao grau de intoxicação das mudas, ou seja, à intensidade dos sintomas.

Desta forma, para a determinação da incidência foi realizada a contagem do número total de folhas por muda, e o respectivo número de folhas com a manifestação dos sintomas, e para avaliação da severidade foi utilizada como referência uma escala visual de doenças foliares em mudas de eucalipto adaptada de ALFENAS et al. (2009). Assim, foram atribuídas notas de 0 a 5 a cada uma das mudas avaliadas, a depender da área foliar com manifestação dos sintomas de fitotoxicidade pelos herbicidas.

O experimento foi estabelecido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 15 (quinze) repetições e as aplicações dos herbicidas foram realizadas com auxílio de bombas manuais costais, utilizando-se um anteparo de plástico entre os tratamentos, para não haver deriva dos produtos.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F a 5% de probabilidade, e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$), software Statistica 7.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com as avaliações de incidência e severidade dos sintomas de intoxicação por herbicidas pré emergentes foi constatado que os produtos isoxaflutole (T1) e flumioxazin (T2) não provocaram reações adversas em mudas de clone híbrido de *Eucalyptus urophylla*. Por outro lado, a pulverização dos produtos sulfentrazone (T3) e clomazone + carfentrazone-ethyl (T4) provocou a manifestação de sintomas de fitotoxicidade (manchas foliares e princípio de murcha apical) nas plantas desde a primeira avaliação, realizada um dia após a aplicação. Os resultados destas avaliações são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados das avaliações de incidência (% folhas) e severidade (nota) de sintomas de intoxicação de mudas de eucalipto por herbicidas pré emergentes.

Tratamento/ Avaliação	1 Dia		5 Dias		10 Dias	
	Média	Erro Padrão	Média	Erro Padrão	Média	Erro Padrão
----- Incidência de Sintomas (% folhas) -----						
T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	15,47	3,34	25,12	4,64	40,67	3,96
T4	23,16	3,91	42,05	5,28	51,21	6,66
----- Severidade de Sintomas (Nota) -----						
T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	0,73	0,12	1,07	0,15	1,07	0,07
T4	1,13	0,13	1,53	0,22	1,87	0,22

Fonte: Autores (2016).

Em função da natureza da avaliação em questão e à completa inexistência de manifestação de sintomas de fitotoxicidade nas mudas de dois dos quatro herbicidas testados, o conjunto dos dados não atendeu às pressuposições básicas da Análise de Variância (ANOVA), mesmo após tentativas de transformação dos dados. Desta forma, não foi possível recorrer à estatística paramétrica para comparar o efeito dos tratamentos e as análises foram realizadas por meio de estatística descritiva.

Dentre os tratamentos que levaram à expressão dos sintomas de intoxicação destaque maior deve ser dado ao produto clomazone + carfentrazone-ethyl (T4), que proporcionou os maiores valores de incidência e severidade dos sintomas em todas as avaliações realizadas (Figuras 1 e 2).

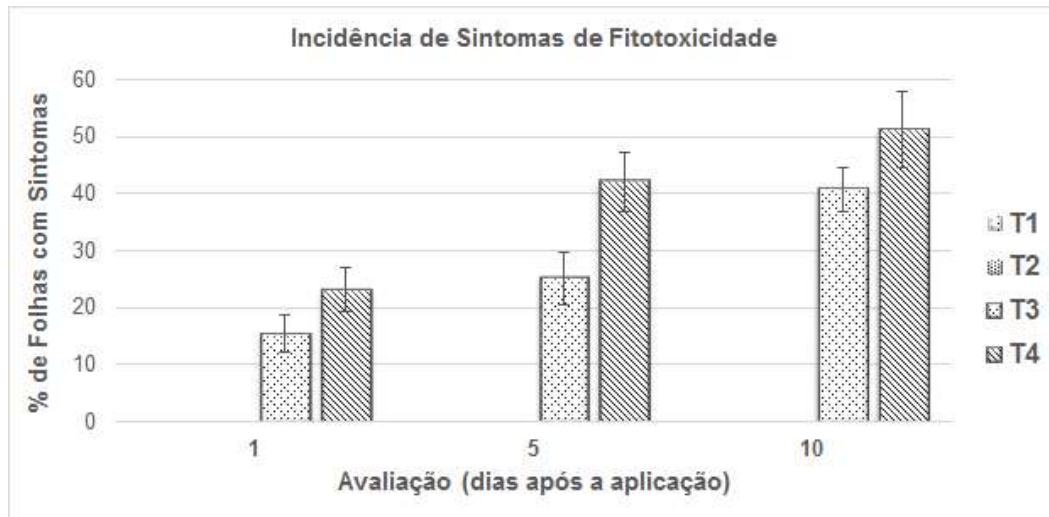


Figura 1. Incidência média de sintomas de fitotoxicidade a herbicidas pré emergentes em mudas clonais de eucalipto, 1, 5 e 10 dias após a pulverização dos produtos (as barras referem-se ao erro padrão da média para cada tratamento e idade de avaliação).

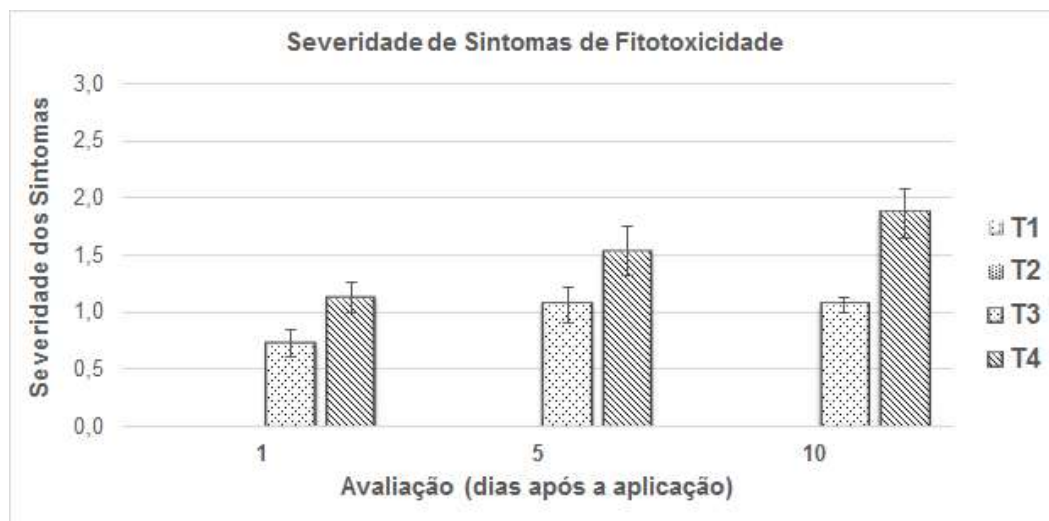


Figura 2. Severidade média de sintomas de fitotoxicidade a herbicidas pré emergentes em mudas clonais de eucalipto, 1, 5 e 10 dias após a pulverização dos produtos (as barras referem-se ao erro padrão da média para cada tratamento e idade de avaliação).

As plantas submetidas ao T4 (clomazone + carfentrazone-ethyl) apresentaram aumento na manifestação dos sintomas de fitotoxicidade ao longo das avaliações, culminando com uma nota média de severidade de 1,87 e 51,21% de folhas intoxicadas (incidência) aos 10 (dez) dias após a pulverização. Já o herbicida sulfentrazone (T3) que também levou a um aumento gradativo dos sintomas de intoxicação ao longo do tempo, provocou uma severidade de 1,07 e incidência de 40,67% de folhas com a presença dos sintomas, na avaliação final realizada 10 (dez) dias após sua aplicação sobre as mudas (Tabela 2).

Os herbicidas isoxaflutole e clomazone pertencem ao grupo cujo mecanismo de ação é o da inibição da síntese de carotenoides, que apresenta sintoma de injúria caracterizado pela despigmentação das folhas ocasionado pela fotodegradação da clorofila após o bloqueio da síntese dos pigmentos carotenoides. Já os herbicidas flumioxazin, sulfentrazone e

carfentrazone-ethyl têm como mecanismo de ação a inibição da protoporfirinogênio oxidase (PPO ou PROTOX), enzima envolvida na síntese da clorofila. A inibição desta enzima resulta na formação de oxigênio singlet, que promove a peroxidação lipídica e ruptura das membranas celulares, causando rápida necrose dessecação de folhas em espécies suscetíveis (OLIVEIRA JR, 2011).

Ainda que os mecanismos de ação dos herbicidas sejam semelhantes, a sensibilidade de plantas a herbicidas, ou seja, sua seletividade pode ser regulada por uma infinidade de características e fatores que podem levar à degradação dos herbicidas e destoxificação das plantas pela inibição de enzimas, diferenciação de taxas metabólicas, tempo de absorção e translocação, dentre outros (AGOSTINETTO et al., 2016; OLIVEIRA JR, 2011; HARTWIG et al., 2008).

Esta diferença de sensibilidade aos diferentes produtos é determinante na adoção das práticas de manejo de plantas competidoras nos plantios florestais de modo a minimizar as perdas de produtividade advindas da intoxicação das plantas de eucalipto.

Neste sentido, apesar das informações disponíveis sobre seletividade de herbicidas pré emergentes na cultura do eucalipto serem extremamente escassas, as empresas do setor de florestas plantadas possuem segurança no uso dos herbicidas isoxaflutole e flumioxazin em aplicações sobre as mudas (“over the top”), uma vez que são registrados e utilizados há mais tempo, e desta forma passaram por um longo período de experimentações em campo.

Por outro lado, conforme observado nos resultados apresentados, a incidência dos sintomas de fitotoxicidade aos herbicidas sulfentrazone e clomazone + carfentrazone-ethyl aumentou nas plantas ao longo do tempo de avaliação, assim como sua severidade, que progrediu para o encarquilhamento e ressecamento das porções apicais das mudas, que constituem as porções mais tenras e sensíveis das plantas. Esta reação das plantas pode levar a perdas de produtividade, e por isso estes produtos devem ser evitados em aplicações diretas sobre as mudas de eucalipto. Vale ressaltar que a diversificação de princípios ativos é altamente desejável no manejo de plantas competidoras, e os resultados aqui apresentados somente indicam que os silvicultores devem estar munidos do máximo de informações para adotar as melhores práticas de manejo em seus plantios florestais.

4 CONCLUSÕES

A maior seletividade dos herbicidas isoxaflutole e flumioxazin às plantas de eucalipto representa uma grande vantagem operacional, especialmente por permitir a realização de uma segunda aplicação do produto após o plantio das mudas no campo, também conhecida por “remonta”, prolongando o efeito de controle sobre as plantas indesejáveis que competem com a cultura principal pelos recursos de crescimento.

Já os herbicidas sulfentrazone e clomazone + carfentrazone-ethyl apresentaram-se potencialmente mais tóxicos e menos seletivos ao eucalipto, e sua aplicação não deve ser recomendada diretamente sobre as mudas, sendo seu uso limitado no intervalo de tempo transcorrido entre as atividades de preparo de solo e plantio, evitando assim possíveis perdas de produtividade nos plantios florestais.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. *et al.* Changes in photosynthesis and oxidative stress in wheat plants submitted to herbicides application. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 34, n. 1, p. 1-9, 2016.

ALFENAS, A. C. *et al.* **Clonagem e doenças do eucalipto**. 2. Ed. - Viçosa, MG: UFV, 2009. 500p.

FREITAS, M. A. M. *et al.* Sorção do sulfentrazone em diferentes tipos de solo determinada por bioensaios. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 32, n. 2, p. 385-392, 2014.

GARLET, J. *et al.* Fauna de coleóptera edáfica em eucalipto sob diferentes sistemas de controle químico da matocompetição. **Floresta e Ambiente**, Seropédica-RJ, v. 22, n. 2, p. 239-248, 2015.

HARTWIG, I. *et al.* Tolerância de trigo (*Triticum aestivum*) e aveia (*Avena* sp.) a herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 361-368, 2008

IBÁ. Indústria Brasileira de Árvores: **Relatório 2015**. Brasília-DF, 2015. Disponível em: http://iba.org/images/shared/iba_2015.pdf. Acesso em: 15 fev. 2016.

MONQUERO, P.A. *et al.* Eficiência de herbicidas pré-emergentes após períodos de seca. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, n.1, p.185-193, 2008.

OLIVEIRA JR, R.S. Mecanismos de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JR, R.S; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba, PR: Ompipax, Cap. 7, p. 141-192. 2011.

ROCHA, P. R. R. *et al.* Meia-vida do diuron em solos com diferentes atributos físicos e

químicos. **Ciência Rural**, v. 43, n. 11, p. 1961-1966, 2013.

SANTOS JÚNIOR, A. *et al.* Glyphosate drift in eucalyptus plants. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 33, n. 3, p. 615-621, 2015.

SOUZA, M.C. *et al.* Interferência da comunidade infestante sobre plantas de *Eucalyptus grandis* de segundo corte. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n.85, p.63-71, 2010.

TUFFI SANTOS, L. D. *et al.* Glyphosate reduces urediniospore development and *Puccinia psidii* disease severity on *Eucalyptus grandis*. **Pest Manag. Sci.**, v. 67, n. 7, p. 876-880, 2011.

CAPÍTULO 4

USO DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIOS DE EUCALIPTO NA REGIÃO CENTRO NORTE DE MINAS GERAIS

Ivan da Costa Ilhéu Fontan
Marlon Michel Antônio Moreira Neto
Sharlles Christian Moreira Dias

RESUMO

Dentre as práticas de manejo na eucaliptocultura se destaca o controle de plantas daninhas, que pode ser realizado por herbicidas pré-emergentes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica de dois herbicidas pré-emergentes no controle de plantas daninhas em plantio de *Eucalyptus urophylla* em área de Latossolo Vermelho-Amarelo (72,0% argila e 3,1 dga/Kg matéria orgânica), em Curvelo/MG. Foram usados os herbicidas Flumioxazina (180 e 250 g/ha), e Isoxaflutol (200 g/ha). O experimento foi estabelecido em blocos ao acaso (DBC), com quatro repetições. As aplicações foram realizadas 15 dias após o plantio, com bico TF-2,5 e volume de calda de 250 l/ha. A eficiência foi avaliada pela contagem e classificação em “folhas largas” e “folhas estreitas” de todos os indivíduos infestantes em parcelas de 0,25 m², aos 120 dias após a aplicação dos produtos (DAA). Complementarmente, aos 220 DAA foi realizada remoção da parte aérea desses indivíduos para determinação de biomassa. Aos 120 DAA a densidade de plantas foi de 1,6; 1,8; e 1,9 plantas/m² respectivamente nos tratamentos Flumioxazina 180, Flumioxazina 250 e Isoxaflutol 200, e de 6,4 plantas/m² na testemunha. A flumioxazina (250 g/ha) proporcionou menor incidência de indivíduos de folha larga (0,1 plantas/m², ou 7,1% das plantas deste tratamento) aos 120 DAA, e menor biomassa (6,4g/m²) aos 220 DAA. Nas condições de realização do presente estudo os herbicidas flumioxazina e isoxaflutole mostraram-se eficientes no controle em pré-emergência, demonstrando grande potencial de utilização no manejo integrado de plantas daninhas em áreas de plantios de eucalipto.

Palavras-chave: Eficiência de controle. Flumioxazina. Isoxaflutole.

1 INTRODUÇÃO

Para atender a elevada demanda de madeira para produção de celulose, carvão para siderurgia, madeira imunizada para a construção civil e rural, painéis de madeira dentre outros usos, tem sido realizada a implantação de florestas de rápido crescimento em muitas regiões do Brasil, especialmente com espécies do gênero *Eucalyptus*. Considerando que a expansão da eucaliptocultura no país depende da utilização de áreas com limitações ao desenvolvimento das plantas é de extrema importância a adoção de práticas que permitam a obtenção do máximo potencial produtivo dessas áreas.

Dentre as práticas de manejo destacam-se aquelas que visam à diminuição da população de plantas indesejáveis (FONTAN, 2013), que competem com a cultura principal por recursos de crescimento, tais como água, nutrientes, espaço e energia luminosa (SOUZA, ALVES & SALGADO, 2010; TOLEDO et al., 2003). A pressão de competição que as plantas daninhas exercem sobre o eucalipto é maior em plantios recém-estabelecidos (TOLEDO et al., 2003; quando comparados ao manejo por condução de brotação (SOUZA, ALVES & SALGADO, 2010).

Neste contexto, a utilização de herbicidas constitui uma importante atividade na manutenção do potencial produtivo dos povoamentos florestais, reduzindo os efeitos pre-

judiciais da competição interespecífica. A aplicação de herbicidas pode ser realizada em pós e/ou pré-emergência das plantas invasoras. Para a cultura do eucalipto, o herbicida mais utilizado na aplicação em pós-emergência é o glyphosate, mas por se tratar de uma molécula de ação sistêmica e não seletiva, sua utilização pode provocar prejuízos ao crescimento do eucalipto (TUFFI SANTOS *et al.*, 2007).

Já a aplicação de herbicidas em pré-emergência, que pode ser realizada antes ou após o plantio das mudas, possibilita o controle de plantas daninhas durante a fase inicial de desenvolvimento da cultura, minimizando a necessidade de aplicações de produtos à base de glyphosate neste período. O efeito residual desses herbicidas determina sua eficiência no controle das plantas daninhas (MONQUERO *et al.*, 2008), e é influenciado dentre outros pela estrutura química da molécula, o tipo de solo e as condições climáticas, como a umidade do solo, que afetam a adsorção, lixiviação e decomposição microbiana e química desses herbicidas (SILVA *et al.*, 1999).

Considerando o grande potencial técnico e econômico da utilização de herbicidas pré-emergentes no manejo de plantas daninhas na eucaliptocultura, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica das moléculas flumioxazina e isoxaflutole no controle de plantas infestantes em povoamento de eucalipto em estágio inicial de desenvolvimento.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido na Fazenda Buenos Aires II pertencente à empresa Plantar Empreendimentos, localizada no município de Curvelo, Minas Gerais. A área do experimento foi estabelecida no Projeto Florestal Campo Alegre, em talhão reformado com um clone híbrido de *Eucalyptus urophylla*, plantado no espaçamento de 4,0 x 3,0 m.

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) os solos deste projeto florestal são classificados, de maneira geral, como: LVAd1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico, "A moderado", textura argilosa, fase cerrado, relevo plano e suave ondulado. O talhão experimental é caracterizado por um solo de 72,0% de argila e 3,1 dga/Kg de matéria orgânica, na camada de 0-20 cm de profundidade.

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, foram utilizados os herbicidas com ação pré-emergente Flumioxazina (FLUMYZIN 500 WP ®), em duas dosagens distintas (180,0 e 250,0 g/ha), e Isoxaflutol (FORDOR 750 WG ®) na dose de 200,0 g/ha, que juntamente com uma área isenta de herbicida (testemunha) compuseram os tratamentos avaliados (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos utilizados na comparação de dois herbicidas em pré-emergência em plantio de eucalipto

Tratamento	Produto comercial	Princípio ativo	Dose
T1	Flumyzin 500 WP® (Ihara)	Flumioxazina	180 g/ha
T2	Flumyzin 500 WP ® (Ihara)	Flumioxazina	250 g/ha
T3	Fordor 750 WG ® (Bayer)	Isoxaflutol	200 g/ha
T4	Testemunha sem aplicação	-	-

Fonte: Autores (2015).

O experimento foi estabelecido no delineamento em blocos ao acaso (DBC), e contou com quatro repetições.

As aplicações foram realizadas 15 dias após o plantio das mudas no campo, utilizando-se máquina/implemento com barra frontal dupla (barrinha) e bico TF-2,5, de modo a cobrir simultaneamente duas linhas de plantio (faixa tratada de 1,2 m sobre cada linha), utilizando volume de calda de 250 litros por hectare. Aos 120 dias após a primeira aplicação foi realizada nova pulverização (remonta), tal como descrição/especificação anterior (tratamentos e doses).

Para avaliar a eficiência de controle dos diferentes tratamentos foram estabelecidas parcelas fixas (gabaritos) de 0,25 m² em cada uma das repetições, onde foi realizada a contagem e classificação em “folhas largas” e “folhas estreitas” de todos os indivíduos infestantes na área amostrada, aos 120 dias após a aplicação dos produtos (DAA). Para complementar esta avaliação aos 220 DAA foi realizada uma remoção da parte aérea de todos os indivíduos infestantes nos limites das parcelas, independentemente de sua classificação, para determinação da massa seca, após secagem do material em estufa a 70° C até peso constante.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A população infestante na área experimental era composta por plantas monocotiledôneas (folha estreita), com predomínio do capim braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf), e dicotiledôneas (folha larga), na proporção média de 1:1, conforme análise realizada no tratamento testemunha.

Os dados coletados ao longo do período experimental (número de indivíduos/m² e biomassa das plantas infestantes) foram submetidos às verificações de homogeneidade das variâncias e normalidade dos erros e não atenderam às pressuposições da análise de variância, mesmo após tentativas de transformações. Desta forma, foram analisados e discutidos por meio de estatística descritiva, tal como apresentado a seguir.

Aos 120 DAA a densidade de plantas daninhas foi semelhante entre os tratamentos (1,6; 1,8; e 1,9 plantas/m² respectivamente nos tratamentos Flumioxazina 180, Flumioxazina 250 e Isoxaflutol 200, exceto nas parcelas testemunha, que apresentaram infestação expressivamente superior (6,4 plantas/m²) (Figura 1). Estes resultados evidenciam a eficiência dos produtos testados uma vez que mantiveram a população de plantas daninhas em média 3,6 vezes inferior às áreas que não receberam os herbicidas.

Diversos pesquisadores têm observado que a partir da densidade de 4 plantas daninhas/m² há prejuízos significativos no desenvolvimento inicial de plantios de eucalipto, expressos pela redução no seu diâmetro, altura e produção de biomassa (MACHADO *et al.*, 2010; COSTA *et al.*, 2004; TOLEDO *et al.*, 2003).

Desta forma a utilização dos herbicidas testados deve minimizar satisfatoriamente os efeitos negativos da competição com as plantas daninhas, visto que mantiveram sua população inferior a 4 indivíduos/m², até 120 dias após a aplicação dos produtos.

Quanto ao grupo de espécies de plantas daninhas controladas o tratamento com flumioxazina na dose de 250 g/ha proporcionou menor incidência de indivíduos de folha larga (0,1 planta/m², que representa 7,1% do total de plantas encontradas neste tratamento) aos 120 DAA, quando comparado aos demais tratamentos (Figura 2).

A eficiência do herbicida flumioxazina no controle de plantas dicotiledôneas tem sido observada por diversos autores (MACHADO *et al.*, 2010; DURIGAN *et al.*, 2005; ROZANSKI *et al.*, 2002), e corrobora as indicações de controle constantes na bula deste herbicida registrada no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

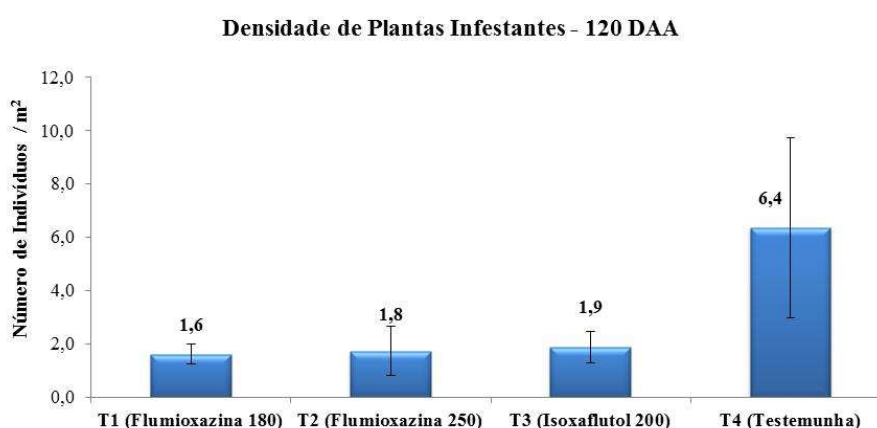


Figura 1. Densidade de plantas daninhas por tratamento aos 120 dias após a 1ª aplicação de herbicidas pré-emergentes em plantio de eucalipto (As barras referem-se ao erro padrão).

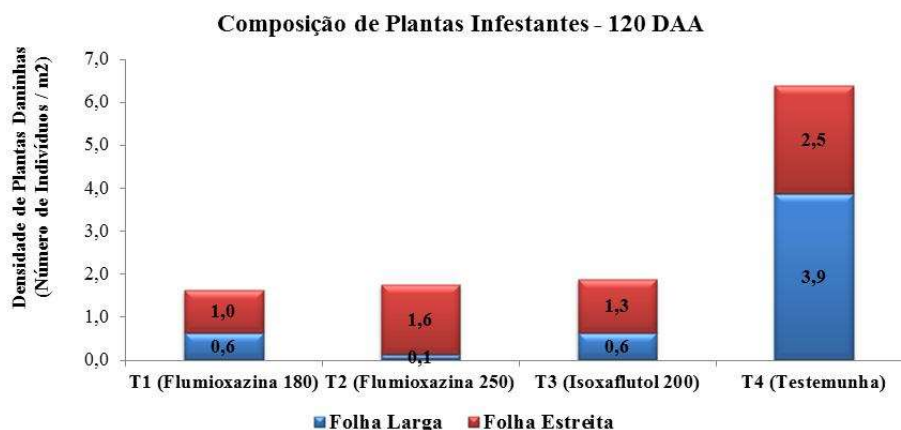


Figura 2. Densidade de plantas daninhas por classe (folha larga e estreita) e tratamento aos 120 dias após a utilização de herbicidas pré-emergentes em plantio de eucalipto.

A avaliação da biomassa aos 220 dias após a 1ª aplicação dos produtos indicou que o tratamento mais eficiente no controle das plantas daninhas foi o flumioxazina na dose de 250 g/há (Figura 3), que manteve a população de plantas com a menor biomassa seca (6,4 g/m²). Dentre os tratamentos com herbicidas, o princípio ativo flumioxazina na dose de 180 g/ha apresentou maior biomassa de plantas daninhas na área experimental (64,9 g/ha) e, apesar disto, proporcionou uma redução de cerca de três vezes a biomassa observada no tratamento testemunha (sem herbicida), evidenciando a eficiência dos produtos testados, e suas potencialidades na utilização no controle de plantas daninhas em plantios de eucalipto.

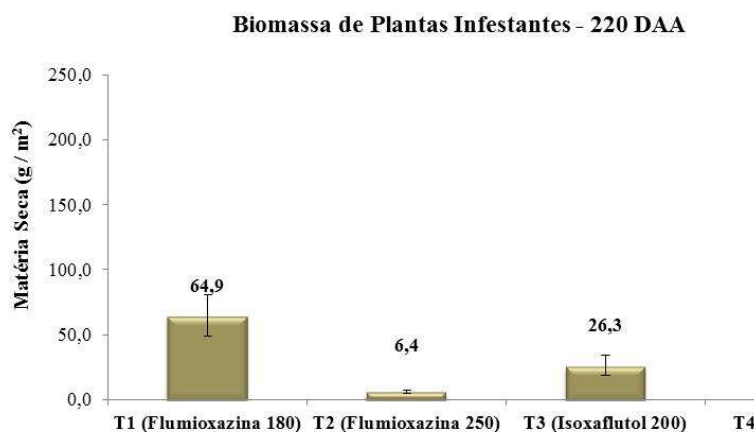


Figura 3. Biomassa de plantas daninhas por tratamento aos 220 dias após a 1ª aplicação de herbicidas pré-emergentes em plantio de eucalipto (As barras referem-se ao erro padrão).

4 CONCLUSÕES

Nas condições de realização do presente estudo os herbicidas testados mostraram-se eficientes no controle de plantas daninhas em pré-emergência das plântulas, com destaque para Flumioxazina na dose de 250,0 g/ha, que manteve a população de plantas com a menor biomassa seca (6,4 g/m²) dentre os tratamentos. Os resultados demonstraram

o grande potencial de utilização destes produtos no manejo integrado de plantas daninhas em áreas de plantios de eucalipto.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, A.G.F.; ALVES, P.L.C.A. & PAVANI, M.C.M.D. períodos de interferência de traçoeraba (*Commelina benghalensis* Hort.) no crescimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis* w. Hill ex Maiden). **Revista. Árvore**, Viçosa, v.28, n.4, p.471- 478, 2004.

DURIGAN, J. C.; SILVA, M. R. M.; AZANIA, A. A. P. M. Eficácia e seletividade do herbicida flumioxazin aplicado em pré-emergência na cultura transplantada da cebola. **R. Bras. Herbic.**, v. 4, n. 3, p. 11-17, 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.: il.

FONTAN, I.C.I. **Manejo de plantas daninhas em plantios de eucalipto na região centro norte de Minas Gerais com uso de herbicidas pré-emergentes**. Viçosa: UFV, 2013. 19p. Monografia (Especialização em Proteção de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 2013.

MACHADO, M. S.; FERREIRA, L. R.; VIANA, R. G.; COELHO, A. T. C. P.; FONTES, D. R. & RIBEIRO, A. M. Eficácia do Flumyzin em pré-emergência no controle de plantas daninhas na cultura do eucalipto. In: XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. 2010, Ribeirão Preto. **Anais eletrônicos...**Ribeirão Preto: Centro de convenções, 2010. Disponível em: <sbcpd.org/portal/anais/XXVII_CBCPD/PDFs/605.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2012.

MONQUERO, P.A., BINHA, D.P.; SILVA, A.C.; SILVA, P.V. & AMARAL, L.R. Eficiência de herbicidas pré-emergentes após períodos de seca. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, n.1, p.185-193, 2008.

ROZANSKI, A.; COSTA, E. A. D. da; MATALLO, M. B.; BURGA, C. A. Efeito do herbicida flumioxazin nas plantas daninhas e na cultura da cebola. **Boletim Informativo, Ciência das Plantas Daninhas**, SBCPD, v.8, n.1, 2002.

SILVA, A. A. et al. **Controle de plantas daninhas**. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 260 p.

SOUZA, M.C.; ALVES, P.L.C. & SALGADO, T.P. Interferência da comunidade infestante sobre plantas de *Eucalyptus grandis* de segundo corte. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n.85, p.63-71, 2010.

TOLEDO, R.E.B.; VICTORIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A; PITELLI, R.A. & LOPES, M.A.F. Faixas de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento de plantas de eucalipto. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, v. 64, p. 78-92, 2003.

TUFFISANTOS, L.D.; MACHADO, A.F.L.; VIANA, R.G.; FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A. & SOUZA, G.V.R. Crescimento do eucalipto sob efeito da deriva de glyphosate. **Planta daninha**, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 133-137, 2007.

SOBRE OS AUTORES

IVAN DA COSTA ILHÉU FONTAN

Engenheiro Florestal (2005), Mestre em Ciências Florestais (2007), Doutor em Produção Vegetal (2022), professor pesquisador no Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), São João Evangelista/MG.

MARLON MICHEL ANTÔNIO MOREIRA NETO

Graduação em Ciências Biológicas (2017), Mestre em Defesa Sanitária Vegetal (2022), Coordenador de Extensão e Biometria Florestal na empresa Bracell, Campo Grande/MS.

SHARLLES CHRISTIAN MOREIRA DIAS

Engenheiro Florestal (2012), Mestre em Solos e Nutrição de Plantas (2014), Gerente de Tecnologia Florestal e Competitividade na empresa Eldorado Brasil, Três Lagoas/MS.

PESQUISAS PRÁTICAS EM PROTEÇÃO FLORESTAL

A presente obra é uma contribuição para aqueles que buscam informações práticas para auxiliar nas estratégias de proteção florestal em plantios de eucalipto, com ênfase para o manejo de pragas e plantas daninhas. A ideia do livro é reunir em um único documento os resultados de pesquisas de caráter prático que foram sendo divulgados pelos autores em eventos científicos nos últimos anos de modo a facilitar a consulta pelos leitores.

Nos capítulos 1 e 2 são apresentadas informações sobre monitoramento e controle do percevejo bronzeado do eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*), uma praga exótica que se disseminou pelo Brasil nas duas últimas décadas causando grande impacto sobre a produtividade dos plantios de eucalipto.

Já os capítulos 3 e 4 abordam aspectos relativos à utilização de herbicidas pré-emergentes no controle de plantas daninhas em plantios de eucalipto, como os efeitos de fitotoxicidade sobre as mudas e a eficiência agrônômica de diferentes moléculas sobre as plantas daninhas.

RFB Editora
CNPJ: 39.242.488/0001-07
91985661194

www.rfbeditora.com
adm@rfbeditora.com

Tv. Quintino Bocaiúva, 2301, Sala 713, Batista Campos,
Belém - PA, CEP: 66045-315

