

Volume de calda e inseticidas no controle de *Piezodorus guildinii* (Westwood) na cultura da soja

Diferent spray volumes and insecticides in the control of *Piezodorus guildinii* (Westwood) in soybean crop

Heleno Maziero¹ Jerson Vanderlei Carús Guedes^{1*} Juliano Ricardo Farias¹
Rodrigo Borkowski Rodrigues¹ Giliardi Dalazen¹ Elder Dal Prá¹

RESUMO

Em pulverizações com bicos hidráulicos, o volume de calda é um dos aspectos mais importantes para o sucesso do controle químico de pragas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do volume de calda e inseticidas no controle de *Piezodorus guildinii* (Westwood), na cultura da soja. Testaram-se os volumes de calda de 50, 100 e 150 l ha⁻¹ e os inseticidas endossulfam (437,5g i.a. ha⁻¹) e tiametoxam + lambda-cialotrina (21,15 + 15,90g i.a. ha⁻¹). Tiametoxam + lambda-cialotrina apresentou maior efeito residual e controle de *P. guildinii* em relação à endossulfam. Esses inseticidas respondem da mesma forma, aumentando a eficiência de controle da praga com o aumento do volume de calda.

Palavras-chave: tiametoxam + lambda-cialotrina, endossulfam, bico hidráulico, percevejo-verde-pequeno.

ABSTRACT

The spray volume is one of the most important aspects interfering on the success of pest control. The objective of this study was to evaluate the effects of spray volume on the efficiency of the insecticides in the control of *Piezodorus guildinii* (Westwood) in soybean crop. Were evaluated the volumes of 50, 100 and 150 l ha⁻¹ and the insecticides endosulfan (437.5g a.i. ha⁻¹) and tiametoxan + lambda-cyhalothrin (21.15 + 15.90g a.i. ha⁻¹). Tiametoxan + lambda-cyhalothrin had better residual and control of *P. guildinii* than endosulfan. Both insecticides showed the same behavior, increasing *P. guildinii* control with spray volume increasing.

Key words: tiametoxan + lambda-cyhalothrin, endosulfan, hydraulic nozzles, red banded stink bug.

INTRODUÇÃO

Os percevejos pentatomídeos são o grupo de pragas mais importante da soja (LUSTOSA et al., 1999; BELORTE et al., 2003). Esses percevejos se alimentam diretamente das sementes, provocando danos por meio da abscisão de legumes no início do desenvolvimento desses órgãos, o que provoca enrugamento e deformação dos grãos. Durante o enchimento destes, além de reduções no rendimento, e na germinação, transmitem doenças às sementes e provocam a retenção foliar (CORSO & GAZZONI, 1998; CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999).

Dentre os percevejos pentatomídeos, *Piezodorus guildinii* (Westwood) é uma das espécies predominantes numa grande extensão territorial, que vai desde o Rio Grande do Sul até o Piauí, segundo PANIZZI & SLANSKY JR. (1985). Além disso, apresenta características, como ciclo de vida de apenas 28 dias, completando três ciclos na soja (CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999). Avaliando os danos causados pelas espécies *Nezara viridula* (Linnaeus), *Euchistus heros* (Fabricius) e *P. guildinii*, CORRÊA-FERREIRA & AZEVEDO (2002) constataram que as perdas são maiores em soja infestada por essa espécie, que produziu a menor porcentagem de sementes viáveis, de menor qualidade, com menor peso e maior número de sementes danificadas. Além disso, o percevejo-verde-pequeno é difícil de ser controlado pelos inseticidas (SILVA, 2000).

¹Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: jerson.guedes@smail.ufsm.br. *Autor para correspondência.

O volume de calda determina o sucesso da pulverização, estando relacionado ao tipo de ponta de pulverização à pressão de trabalho, que, por sua vez, determinam o espectro de gotas, a cobertura e a penetração no dossel da cultura (SANTOS, 2003). OZEKI & KUNZ (1998) relataram que a cobertura do alvo é responsável pelo sucesso das aplicações, uma vez que define a qualidade biológica das pulverizações, similarmente ao observado por HALL (1993), que cita a qualidade da deposição do ingrediente ativo como o principal responsável pela eficiência biológica dos agrotóxicos.

Em função do grande prejuízo que os percevejos causam à soja e do número reduzido de trabalhos sobre tecnologia de aplicação para essa praga em soja, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de inseticidas na eficiência de controle de *P. guildinii*, na cultura da soja, em função do volume de calda de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na área experimental do Departamento de Defesa Fitossanitária, da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul (RS), no ano agrícola de 2004/05. A soja da cultivar 'CD 205' foi semeada no dia 17 de dezembro de 2004, em linhas espaçadas de 0,45m, na densidade de 400 mil sementes viáveis ha⁻¹. A adubação, no controle de plantas daninhas e os demais tratamentos culturais seguiram as indicações técnicas para a cultura.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com cinco repetições, em um trifatorial 3 x 3 x 6, com amostragem nas parcelas. As unidades experimentais mediam 6 x 6 m (36m²). O fator A foi representado pelos volumes de calda de 50, 100 e 150 l ha⁻¹; fator B pelos inseticidas: tiametoxam + lambda-cialotrina, na dosagem de 21,15 + 15,90g i.a. ha⁻¹, endossulfam, na dosagem de 437,5g i.a. ha⁻¹ e a testemunha sem aplicação de inseticida; e o fator C por seis datas de amostragem, em intervalos de quatro dias, (quatro até 24 dias após a aplicação dos inseticidas).

A aplicação dos tratamentos foi realizada em 05/04/2005, quando a soja encontrava-se em estágio R5.3 (FEHR et al., 1971), utilizando-se pulverizador pressurizado a CO₂, equipado com barra de 2m, com quatro bicos espaçados de 0,50m. Utilizaram-se as pontas de pulverização de jato plano Teejet XR11001 (15psi), XR110015 (30 psi) e XR11002 (30 psi), respectivamente, para aplicar os volumes de 50, 100 e 150 l ha⁻¹. A aplicação foi feita mantendo-se as pontas a uma altura aproximada de 0,40m em relação ao topo do dossel da soja. A temperatura do ar manteve-se ao redor

de 26°C, a umidade relativa do ar, em 65% ± 3 e o vento, com velocidade entre 2 e 4km h⁻¹.

As amostragens de percevejos foram realizadas com auxílio do "pano-de-batida", com duas batidas por parcela, totalizando 2,0m de linha, sendo realizadas antes da aplicação (prévia), aos quatro, oito, 12, 16, 20 e 24 dias após a aplicação dos tratamentos. Durante as amostragens, foram contabilizadas separadamente ninfas pequenas, ninfas grandes e adultos de *P. guildinii*.

A deposição das gotas foi avaliada utilizando cartões hidrossensíveis postos em suportes metálicos dispostos na posição horizontal, entre as fileiras, nas alturas de 0,40 e 0,80m, que corresponderam à parte mediana e superior das plantas, respectivamente. Os cartões sensibilizados foram digitalizados utilizando scanner na resolução de 600dpi, sendo salvos em arquivos no formato BMP (Windows Bitmap). Posteriormente, foram analisados com auxílio do software E-Sprinkle (RAMOS et al., 2004), versão 2005, sendo obtido o diâmetro mediano volumétrico e a densidade de gotas.

As análises foram feitas utilizando o software SOC (EMBRAPA, 1997). Os dados de contagens de percevejos das amostragens foram transformados por $\sqrt{x + 0,5}$ e submetidos à análise da variância e regressão. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey, a 5% de significância. A eficiência de controle foi obtida por meio da equação de HENDERSON & TILTON (1955).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população de *P. guildinii* estava constituída por uma média de 5,8 ninfas de primeiro e segundo ínstars (pequenas), 5,6 ninfas de terceiro, quarto e quinto ínstars (grandes) e 0,9 adultos, totalizando 12,3 percevejos por amostra na avaliação prévia à aplicação dos tratamentos. Em termos percentuais, foi de 47, 45 e 8%, de ninfas pequenas (1^o e 2^o ínstars), ninfas grandes (3^o ao 5^o ínstars) e adultos por pano-de-batida (0,90m²), respectivamente. Considerando os níveis de dois e quatro percevejos por amostra, para lavouras de produção de sementes e grãos (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000), essa população é considerada alta, fato que deve ser considerado na interpretação dos resultados.

Não houve interação tripla dos fatores volumes de calda x inseticidas x datas de amostragem. Também não ocorreu interação dos fatores volumes de calda x inseticidas e volumes de calda x datas de amostragem. A interação foi observada nos inseticidas x datas de amostragem, indicando maior efeito residual de um dos tratamentos.

Ocorreu redução da população de ninfas grandes e de ninfas pequenas (Figura 1b e 1c) com o passar do tempo das avaliações, o que pode ser explicado, conjuntamente, pelo controle determinado pelos produtos e pela mudança de fase dos insetos em desenvolvimento, ou seja, uma parte dos insetos foi controlada pelos inseticidas e outra trocou de instar,

não sendo mais classificada dentro da mesma classe na avaliação subsequente, inclusive na testemunha. Já para insetos adultos (Figura 1a), verificou-se um aumento da população até 16DAA (dias após a aplicação) para o tratamento com endossulfam (437,50g i.a. ha⁻¹) e testemunha e até 20 DAA para tiametoxam + lambda-cialotrina (21,15 + 15,90g i.a. ha⁻¹). Logo em

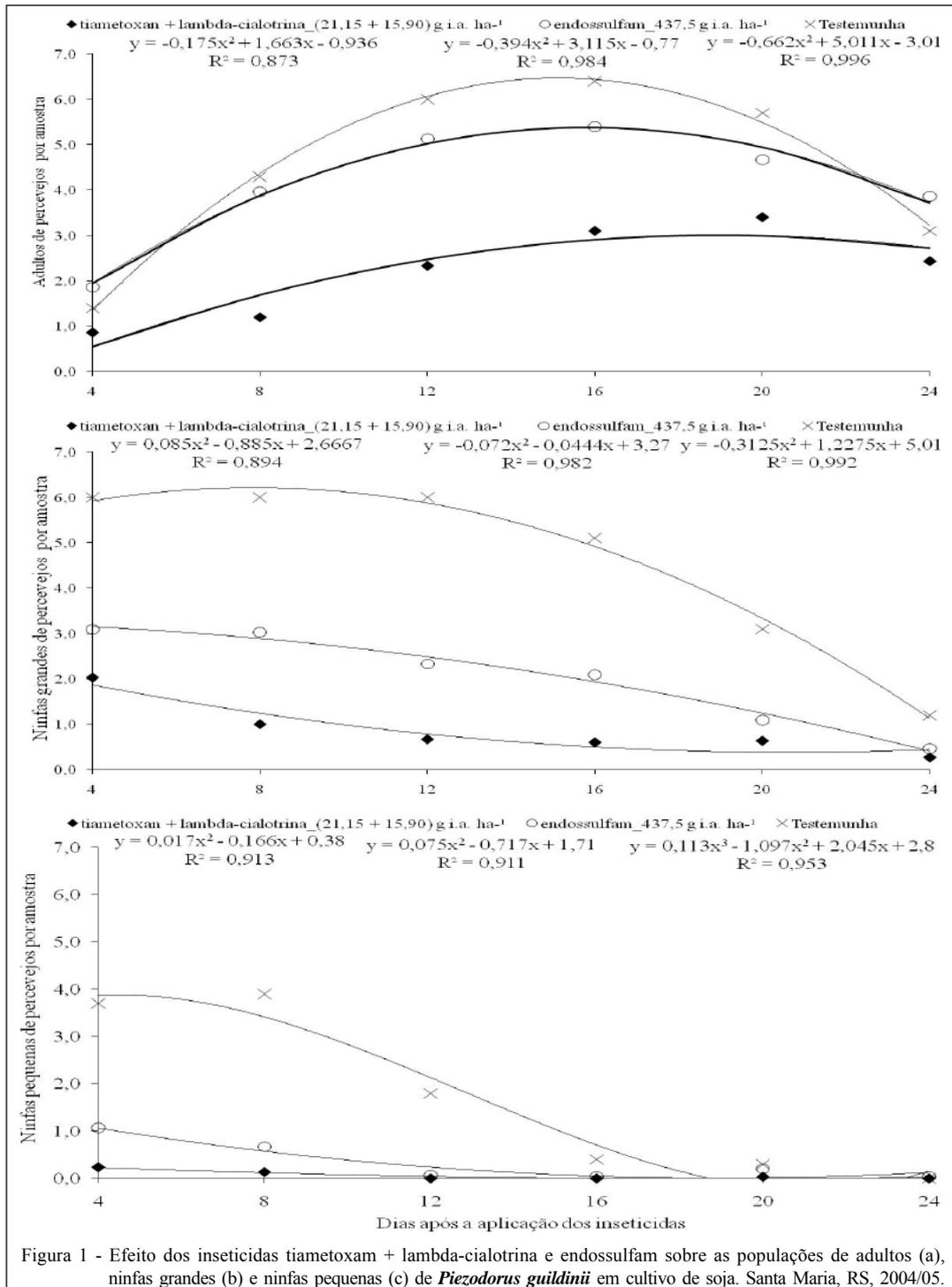


Figura 1 - Efeito dos inseticidas tiametoxam + lambda-cialotrina e endossulfam sobre as populações de adultos (a), ninfas grandes (b) e ninfas pequenas (c) de *Piezodorus guildinii* em cultivo de soja. Santa Maria, RS, 2004/05.

seguida, a população de adultos também diminuiu em todos os tratamentos, possivelmente em razão da morte natural e/ou da dispersão dos insetos. A dispersão ocorre naturalmente em cultivos de soja, colonizados por percevejos, após a fase de maturação. CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI (1999) mencionam que a população de percevejos cresce até o final do enchimento de grãos (estádio R6), decrescendo a partir dessa época, por meio da dispersão em busca de plantas hospedeiras alternativas e/ou nichos de diapausa, onde permanecem até o próximo cultivo de soja.

Tiametoxam + lambda-cialotrina (21,15+15,90g i.a. ha⁻¹) foi mais eficiente, tanto na redução inicial (efeito de choque), quanto na manutenção da população de insetos adultos em níveis mais baixos (efeito residual) do que endossulfam. Esse resultado foi demonstrado mais claramente pelas curvas do total de *P. guildinii* (Figura 2) com o efeito dos inseticidas sobre a praga no decorrer das avaliações, com maior eficiência de controle de tiametoxam + lambda-cialotrina (21,15+15,90g i.a. ha⁻¹) em relação a endossulfam (437,50g i.a. ha⁻¹) para a espécie estudada.

A interação dos fatores inseticidas *versus* datas de amostragem mostrou que ocorreu efeito residual variável ao longo do período de avaliação, ou seja, enquanto endossulfam (437,50g i.a. ha⁻¹) permitiu o crescimento da população total do inseto desde quatro DAA, apresentando pequeno efeito residual, tiametoxam + lambda-cialotrina (21,15+15,90g i.a. ha⁻¹) reduziu a população de *P. guildinii* até oito DAA (Figura 2).

Esses resultados podem ser explicados em parte pelo grupo químico do inseticida utilizado e possivelmente pela soma do efeito dos ingredientes ativos, comparados a uma molécula isolada. Esta soma de efeitos pode ter sido beneficiada pela ação sistêmica do tiametoxam. No entanto, há registros de elevação da tolerância dos percevejos da soja ao endossulfam, que somada às inferências mencionadas anteriormente explicariam o maior efeito residual do tratamento à base de tiametoxam + lambda-cialotrina.

Ocorreu redução linear da população de ninfas pequenas, ninfas grandes, adultos e do total da população de *P. guildinii* com o aumento do volume de calda (Figura 3), com efeito no percentual de controle (Tabela 1) nos quais os maiores volumes de calda propiciaram maior eficiência para ambos os inseticidas testados. A eficiência de controle dos percevejos apresentou médias superiores a 80% somente nos tratamentos com tiametoxam + lambda-cialotrina (21,15+15,90g i.a. ha⁻¹), aplicado com volume de calda de 150 l ha⁻¹, aos quatro DAA, e com 100 e 150 l ha⁻¹, aos oito e 12DAA. A partir de 16DAA, nenhum dos tratamentos manteve controle igual ou superior a 80% (Tabela 1). O volume de calda é, junto com o princípio ativo, um dos fatores de maior interferência na eficiência, devido principalmente à maior área de folha coberta e maior penetração de gotas no interior do dossel das plantas, ampliando a capacidade dos insetos serem atingidos pelo inseticida e resultando em maior eficiência de controle.

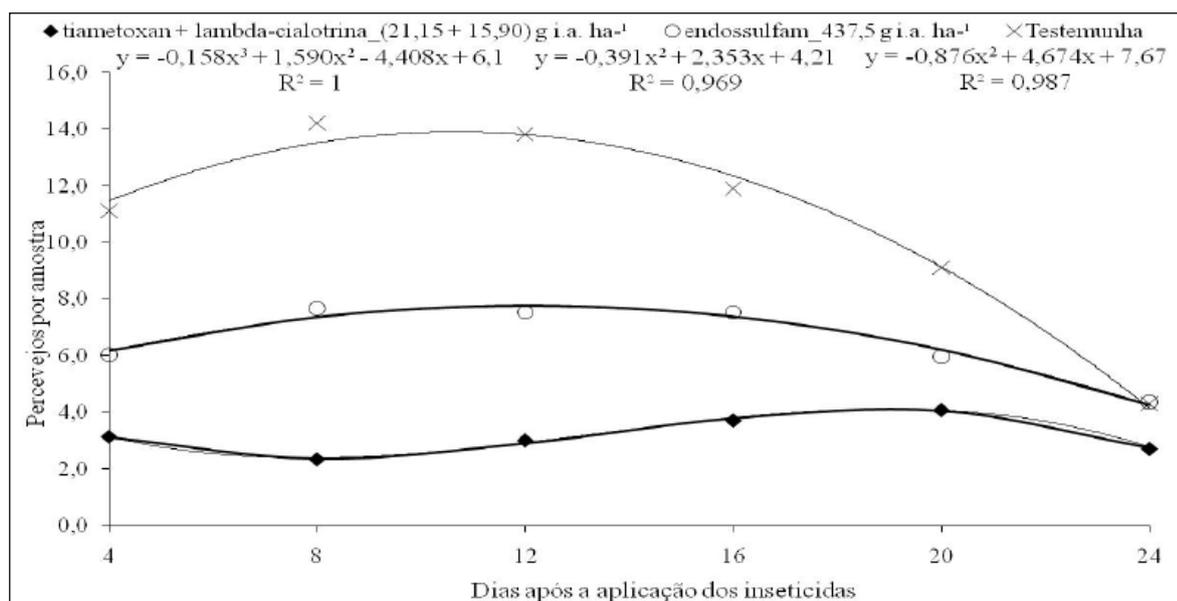
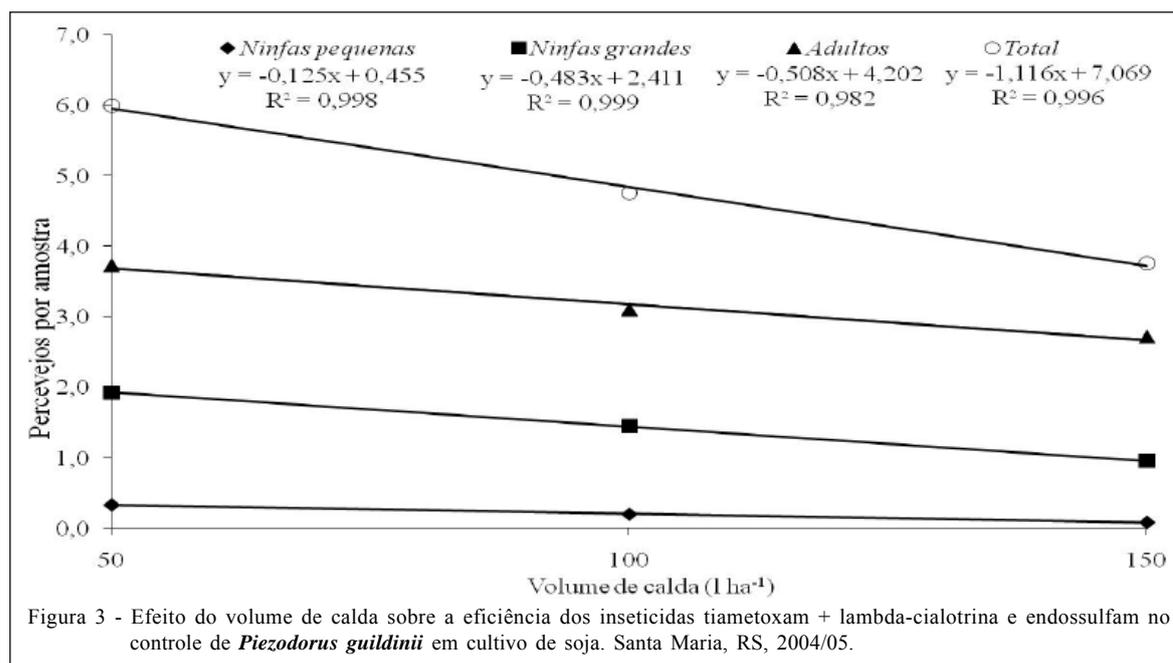


Figura 2 - Efeito dos inseticidas tiametoxam + lambda-cialotrina e endossulfam sobre a população total de *Piezodorus guildinii* em cultivo de soja. Santa Maria, RS, 2004/05.



A densidade de gotas aumentou para os maiores volumes (Tabela 2), principalmente na parte mediana da planta e, possivelmente, na parte inferior do dossel, ou seja, certamente parte do espectro da névoa produzida com volumes maiores apresentou maior capacidade de penetração, atingindo os insetos localizados nas partes mediana e inferior das plantas de soja. Os volumes maiores produziram maior número de gotas finas e muito finas, que apresentaram menor velocidade de queda e deslocamento horizontal, com maior capacidade de atravessar as primeiras camadas de folhas da soja. De forma similar, ANTUNIASSI et al. (2004) observaram que a maior parte do volume aplicado fica retida nas folhas da parte superior das plantas de soja, que contam com até 10 vezes mais cobertura do que as

folhas da parte baixa da planta de soja. Entretanto, concluíram que são as gotas finas (100-200µm) e muito finas (30-100µm) que propiciam maior cobertura na parte mediana e inferior das plantas de soja.

CONCLUSÕES

O controle de *P. guildinii*, independentemente do inseticida utilizado, torna-se mais eficiente em função do aumento do volume de calda.

O inseticida tiametoxam + lambda-cialotrina (21,15+15,90g i.a. ha⁻¹) apresenta maior controle e maior efeito residual para *P. guildinii* do que o inseticida endossulfam (437,50g i.a. ha⁻¹).

Tabela 1 - Eficiência de controle de *Piezodorus guildinii* pela aplicação de inseticidas com diferentes volumes de calda. Santa Maria, RS, 2004/05.

DAA ¹	Tiametoxam + lambda-cialotrina (21,15+15,90g i.a. ha ⁻¹)			Endossulfam (437,50g i.a. ha ⁻¹)		
	50L ha ⁻¹	100L ha ⁻¹	150L ha ⁻¹	50L ha ⁻¹	100L ha ⁻¹	150L ha ⁻¹
4	54 ²	73	82	24	47	56
8	68	89	90	25	45	59
12	56	88	86	30	44	52
16	50	73	76	22	36	41
20	47	48	40	12	42	37
24	26	31	41	0	0	23

¹ Dias após a aplicação dos inseticidas.

² Eficiência de controle (%) obtida pela equação de HENDERSON & TILTON (1955).

Tabela 2 - Diâmetro mediano volumétrico e densidade de gotas das pulverizações, determinados a partir da análise de cartões sensíveis à água em dois níveis do dossel da soja. Santa Maria, RS, 2004/05.

Produtos (dosagem em g i. a. ha ⁻¹)	Volume de calda (l ha ⁻¹)	----DMV (µm) ----		--Densidade (gotas cm ⁻²)--	
		0,80m	0,40m	0,80m	0,40m
Tiametoxam + lambda-cialotrina (21,15 + 15,90)	50	358 b*	252 b*	47 c*	23 b*
	100	407 a	260 ab	81 b	20 b
	150	435 a	281 a	123 a	49 a
CV (%)		4,16	4,42	10,06	34,87
Endossulfam (437,50)	50	352 c*	250 b*	51 c*	19 b*
	100	402 b	258 b	88 b	25 b
	150	443 a	279 a	129 a	50 a
CV (%)		3,19	3,40	16,53	27,02

* As médias dos tratamentos seguidas de mesmas letras, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

REFERÊNCIAS

- ANTUNIASSI, U.R. et al. Avaliação da cobertura de folhas de soja em aplicações terrestres com diferentes tipos de pontas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS, 3., 2004, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2004. p.48-51.
- BELORTE, L.C. et al. Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.70, n.2, p.169-175, 2003.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; AZEVEDO, J. Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agricultural and Forest Entomology**, v.4, p.145-150, 2002.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1999. 45p. (Circular Técnica, 24).
- CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L. Sodium chloride: an insecticide enhancer for controlling Pentatomids on soybeans. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.10, p.1563-1571, 1998.
- EMBRAPA. SOC: **Ambiente de software NTIA**, versão 4.2.2: Manual do usuário – ferramental estatístico. Campinas, 1997. 258p.
- FEHR, W.R. et al. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop Science**, v.11, n.11, p.929-931, 1971.
- HALL, F.R. Application to plantation crops. In: MATTHEWS, G.A.; HISLOP, E.C. **Application technology for crop protection**. Wallingford: CAB International, 1993. p.187-214.
- HENDERSON, C.F.; TILTON, E.W. Tests with acaricides against the brown wheat mite. **Journal of Economic Entomology**, v.48, p.157-161, 1955.
- HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 2000. p.70. (Circular Técnica).
- LUSTOSA, P.R. et al. Qualidade da semente e senescência de genótipos de soja sob dois níveis de infestação de percevejos (Pentatomidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.8, p.1347-1351, 1999.
- OZEKI, Y.; KUNZ, R.P. Tecnologia de aplicação aérea – Aspectos práticos. In: GUEDES, J.V.C.; DORNELLES, S.H.B. **Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos**. Santa Maria: Departamento de Defesa Fitossanitária, Sociedade de Agronomia de Santa Maria, 1998. p.65-78.
- PANIZZI, A.R.; SLANSKY Jr., F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **Florida Entomology**, v.68, n.1, p.184-214, 1985.
- RAMOS, H.H. et al. Acurácia de um programa de computador na determinação de parâmetros da pulverização sobre papéis hidrossensíveis. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS, 3., 2004, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais - FEPAF, 2004. p.1-4.
- SANTOS, J.M.F. Aplicação correta: eficiência, produtividade e baixo custo em culturas agrícolas. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 9., 2003, Catanduva. **Anais...** Catanduva: Instituto Biológico, 2003. p.69-113.
- SILVA, M.T.B. Manejo de insetos nas culturas de milho e soja. In: GUEDES, J.V.C. et al. **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS, 2000. p.169-200, 248p.