



## Sistemas de aplicação e inseticidas no controle de *Anticarsia gemmatilis* na soja

Jerson V. C. Guedes<sup>1</sup>, Rubens A. Fiorin<sup>2</sup>, Glauber R. Stürmer<sup>1</sup>, Elder Dal Prá<sup>3</sup>, Clérison R. Perini<sup>1</sup> & Mauricio Bigolin<sup>4</sup>

### RESUMO

Normalmente, a aplicação de inseticidas para o controle de *Anticarsia gemmatilis* na cultura da soja é realizada com bicos hidráulicos. Dentre outras possibilidades se destacam a assistência de ar junto à barra de pulverização e a aplicação de baixo volume oleoso por atomizadores rotativos de discos. Em um experimento realizado na cultura da soja, na safra 2009/10, avaliou-se a eficiência de controle de *A. gemmatilis* utilizando-se sistemas de aplicação e inseticidas. O delineamento utilizado foi bifatorial com o fator A constituído por sistemas de aplicação, sendo: A1 - pulverização com atomizadores rotativos de discos; A2 - pulverização com bicos hidráulicos; A3 - pulverização com assistência de ar e o fator D, constituído por inseticidas, sendo: D1 - Cipermetrina e D2 - Lufenurum + profenofós. Não houve interação do inseticida com o sistema de aplicação; além disso, a mistura de inseticidas Lufenurum + Profenofós apresentou efeito residual superior a Cipermetrina. O sistema de aplicação baixo volume oleoso com atomizadores rotativos de discos e o sistema de bicos hidráulicos com assistência de ar junto à barra de pulverização são mais eficientes que a pulverização com bicos hidráulicos no controle de *Anticarsia gemmatilis* na cultura da soja.

**Palavras-chave:** controle químico, baixo volume oleoso, assistência de ar

## Application systems and insecticides to control *Anticarsia gemmatilis* in soybean

### ABSTRACT

The application of insecticides to control *Anticarsia gemmatilis* in soybean is through hydraulic nozzles. Among the innovations stands out the air-assisted boom sprayer and the application of low oil volume by a rotary discs atomizer. In an experiment conducted with soybean during the 2009/2010 growing season, the control efficiency of *A. gemmatilis* using application systems and insecticides was assessed. The experimental design was a two-factor, with the factor A being the application systems, as follows: A1 - spraying with rotary discs atomizer; A2 - spraying with hydraulic nozzles and A3 - spraying with air-assistance; and factor D was composed of insecticides, as follows: D1 - Cypermethrin and D2 - Lufenuron + Profenofos. There was no interaction between insecticide and application systems and the insecticide Lufenuron + Profenofos presented a superior residual effect than Cypermethrin. The low oil volume spray system with rotary discs atomizer and system hydraulic nozzles with air-assisted boom sprayer are more efficient than hydraulic nozzles to control *Anticarsia gemmatilis* in soybean.

**Key words:** chemical control, low oil volume, air assistance

<sup>1</sup> DFS/UFSM, Prédio 42, Sala 3225, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria, RS. E-mail: [jerson.guedes@gmail.com](mailto:jerson.guedes@gmail.com); [glauber.sturmer@gmail.com](mailto:glauber.sturmer@gmail.com); [periniagro@gmail.com](mailto:periniagro@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFSM. E-mail: [rubensfiorin@yahoo.com.br](mailto:rubensfiorin@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Doutorando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFSM. E-mail: [elderdalpra@hotmail.com](mailto:elderdalpra@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFSM. E-mail: [mauricioufsm@gmail.com](mailto:mauricioufsm@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja cultivada na safra 2010/11 em uma área de 24 milhões de hectares (Hirakuri & Lazzarotto, 2011). O potencial de rendimento da soja é determinado geneticamente e o quanto deste potencial será atingido dependerá do efeito dos fatores limitantes que atuarão em algum momento, durante o ciclo (Costa, 1996). O ataque de insetos desfolhadores como a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818, Lepidoptera: Noctuidae), uma das principais pragas da cultura (Lourenção et al., 1999; Martins et al., 2009), pode vir a ser um desses fatores.

As lagartas se alimentam do limbo e das nervuras foliares, podendo ocasionar desfolhamento total (Lourenção et al., 2010). Segundo Reichert & Costa (2003) a desfolha sequencial nos estágios vegetativo e reprodutivo reduz drasticamente a produtividade podendo chegar a perdas de até 10,7 sacos ha<sup>-1</sup>. O controle é realizado, predominantemente, por pulverizações de inseticidas. Em muitos casos se observam falhas neste controle, possivelmente pela interceptação de grande quantidade de calda pelo terço superior das plantas contrastando, assim, a cobertura realizada pela pulverização com a localização das lagartas que habitam, preferencialmente, os terços médio e inferior das plantas (Ferreira & Panizzi, 1978).

A forma convencional de aplicação de produtos químicos ocorre por meio de pulverizadores com bicos hidráulicos, constituindo as pontas de aplicação os componentes fundamentais neste sistema de pulverização (Sidahmed, 1998; Cunha et al., 2007), determinando diversos fatores relacionados à qualidade de aplicação, como a vazão e a uniformidade de distribuição (Bauer & Raetano, 2004).

Com o desenvolvimento de novos sistemas de aplicação o estudo da qualidade e eficiência de pulverizações passa a ser fundamental, visando atingir, de maneira uniforme, as pragas que ficam no terço inferior da cultura possibilitando, assim, maior eficiência de controle. Dentre as inovações incorporadas aos pulverizadores a assistência de ar junto à barra de pulverização (Sistema Vortex<sup>®</sup>) e a tecnologia de baixo volume oleoso (BVO<sup>®</sup>) desenvolvida pelo Centro Brasileiro de Bioaeronáutica, baseada na formação de gotas por atomizadores rotativos de discos, têm despertado o interesse dos agricultores.

O objetivo do sistema de assistência de ar na barra de pulverização é aumentar a velocidade das gotas até que atinjam o interior do dossel, a fim de melhorar a deposição na parte inferior da planta e diminuir a deriva (Hislop et al., 1995). O efeito da assistência de ar foi estudado por Bauer & Raetano (2000), que observaram o aumento no número de gotas nos folíolos da parte inferior da planta e menor deriva de gotas, resultado este atribuído ao aumento da velocidade das gotas e à maior movimentação das folhas pela cortina de ar, expondo as gotas a menor tempo de permanência acima do dossel, sob a ação das adversidades climáticas.

O sistema de aplicação no qual se utiliza baixo volume oleoso, baseia-se na formação de uma neblina homogênea, composta de gotas finas, produzida por atomizadores rotativos

de discos. As gotas podem ter seu tamanho alterado durante as aplicações em função da variação da rotação do atomizador (Monteiro, 2005), possibilitando maior eficiência de controle de pragas neste sistema quando comparado com as aplicações com bicos hidráulicos (Fiorin et al., 2011).

Diferentes ingredientes ativos foram pesquisados nas condições brasileiras, para o controle da lagarta-da-soja, destacando-se os inseticidas reguladores de crescimento, pela sua eficiência e seletividade a inimigos naturais. As benzoiluréis (diflubenzurom, flufenoxurom, triflumuro, lufenuro, teflubenzurom e novaluro) são os principais representantes dos inseticidas do grupo químico dos inibidores da síntese de quitina (Silva et al., 2003). Por sua vez, os inseticidas pertencentes ao grupo químico dos piretróides e organofosforados se caracterizam por apresentar amplo espectro de ação, custo reduzido, podendo ainda ser utilizados em populações de pragas em estádios mais avançados de desenvolvimento. Porém, quando aplicados na fase inicial podem favorecer surtos ou ressurgência de insetos-praga devido ao desequilíbrio de predadores e parasitóides (Sosa-Gómez, 2000).

O trabalho objetivou avaliar a eficiência do controle de *Anticarsia gemmatilis* através da pulverização de dois inseticidas por três sistemas de aplicação tratorizada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental do Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria, RS, no ano agrícola de 2009/10. As coordenadas geográficas do local são: latitude de 29° 42' 24" S; longitude de 53° 48' 42" W e altitude de 95 m. A soja, cultivar CD 214 RR<sup>®</sup>, foi semeada em 20 de novembro, com espaçamento de 0,45 m entre linhas, na densidade de 400 mil plantas ha<sup>-1</sup>. A adubação, o controle de plantas daninhas e pragas iniciais e os demais tratamentos culturais, seguiram as indicações técnicas para a cultura da soja (RPS-RS, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2 + 1 testemunha, com quatro repetições e parcelas de 30,0 x 15,0 m. O fator A foi constituído pelos sistemas de pulverização, sendo: A1 - pulverização tratorizada com baixo volume oleoso e atomizadores rotativos de discos, aplicando-se 25 L ha<sup>-1</sup>, tendo como veículo água + óleo vegetal do grupo éster com marca comercial Agroleo<sup>®</sup> (0,5 L ha<sup>-1</sup>); A2 - pulverização tratorizada com bicos hidráulicos e pontas de aplicação XR 110.015 sem assistência de ar, aplicando-se 150 L ha<sup>-1</sup> e A3 - pulverização tratorizada com bicos hidráulicos e pontas de aplicação XR 110.015 com assistência de ar na barra de pulverização, aplicando-se 100 L ha<sup>-1</sup>. O fator D foi representado pelos inseticidas, sendo: D1 - Cipermetrina 50 g. i.a. ha<sup>-1</sup> (Cipermetrina Nortox 250 CE<sup>®</sup>) e D2 - Lufenuro + profenofós 6,25 + 62,5 g. i.a. ha<sup>-1</sup> (Curyom 550 CE<sup>®</sup>). Utilizaram-se, na aplicação do tratamento A1, atomizadores rotativos de discos (Turbotrator<sup>®</sup>) modelo TT88B, desenvolvido pelo Centro Brasileiro de Bioaeronáutica, espaçados 1,50 m na barra de pulverização, a qual foi mantida a 0,70 m do topo da cultura. Para Monteiro

(2006) atomizadores rotativos de discos aplicados em baixo volume com adição de óleo adjuvante, produzem gotas com diâmetro na faixa de 80 a 200  $\mu\text{m}$ , classificadas como muito finas a médias, de acordo com a norma ASAE S572 (ASAE, 2000). Os tratamentos aplicados com pontas XR (bicos hidráulicos e bicos hidráulicos com assistência de ar na barra de pulverização) tiveram, como veículo, somente água. Este modelo de bico hidráulico produz gotas de diâmetro na faixa de 100 a 175  $\mu\text{m}$ , gotas finas, de acordo com a classificação constante na norma ASAE S572 (ASAE, 2000).

Devido à capacidade de operar com e sem assistência de ar utilizou-se, nos tratamentos A2 e A3, pulverizador modelo Falcon Vortex<sup>®</sup>, fabricado por Máquinas Agrícolas Jacto S.A., equipado com barra de pulverização de 14 m mantida a 0,5 m de altura em relação às plantas de soja, sendo induzida uma cortina de ar com velocidade de 20  $\text{km h}^{-1}$  aferida com termômetro durante a aplicação do tratamento A3. No momento da aplicação a cultura estava no estádio R5.1, a umidade relativa do ar se encontrava em 64% e a temperatura em 25 °C, sendo os tratamentos aplicados a uma velocidade de deslocamento de 6  $\text{km h}^{-1}$ . As avaliações populacionais de lagartas foram realizadas aos: 0 (pré-aplicação), 2, 4, 7 e 11 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) através do método do pano-de-batida, com cinco repetições cada parcela; no momento da aplicação dos tratamentos registrou-se uma densidade populacional da praga de 21,7 lagartas/pano-de-batida.

Para atender aos pressupostos da análise da variância (ANOVA) os dados foram transformados por raiz de  $x + 0,5$  e submetidos à análise da variância para a análise da significância da interação fatorial e do efeito dos tratamentos. O agrupamento das médias foi realizado pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro e a percentagem de eficiência dos inseticidas foi calculada pela fórmula de Abbott (1925).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação dos sistemas de aplicação com os inseticidas utilizados. Assim, os tratamentos inseticidas lufenurum + profenofós (6,25 + 62,5 g. i.a.  $\text{ha}^{-1}$ ) e cipermetrina (50 g. i.a.  $\text{ha}^{-1}$ ) responderam de forma semelhante quando aplicados na mesma tecnologia de aplicação no controle de *Anticarsia gemmatilis*. Maziero et al. (2009) e Fiorin et al. (2011) não constataram interação entre inseticidas e os sistemas de aplicação testados, ambos avaliando o controle de percevejo da soja.

O lufenurum + profenofós apresentou controle inicial semelhante à cipermetrina, embora se tenha diferenciado estatisticamente nas avaliações finais, demonstrando maior efeito residual. Nas avaliações realizadas aos 7 e 11 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), o inseticida lufenurum + profenofós apresentou menor número de lagartas/pano-de-batida, diferindo estatisticamente dos tratamentos com aplicação de cipermetrina (Tabela 1). Para Bortolini & Lech (2004), o controle mais eficaz do inseticida lufenurum + profenofós está associado à presença de dois modos de ação (organofosforado e benziluréia), apresentando ação de choque (profenofós) somada à ação residual do regulador de

crescimento (lufenurum) quando comparado a inseticidas com apenas um mecanismo de ação (piretróides), que apresentam acentuada ação de choque porém pequeno efeito residual.

**Tabela 1.** Número médio de lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*) em resposta à aplicação de dois inseticidas com diferentes sistemas de aplicação, safra 2009/10, Santa Maria, RS

Inseticida/Sistema	Dias após a aplicação			
	2	4	7	11
Lufenurum + Profenofós	(4,56) a <sup>1</sup>	(1,63) a	(0,97) a	(0,38) a
Cipermetrina	(5,06) a	(2,07) a	(1,99) b	(0,61) b
Coefficiente de Variação (%)	13,4	15,9	18,4	20,2
ARD <sup>2</sup>	(4,17) a	(1,43) a	(0,55) a	(0,20) a
BHD com assistência de ar	(5,01) ab	(1,32) a	(0,71) a	(0,35) ab
BHD	(5,62) b	(3,25) b	(1,60) b	(0,52) b
Coefficiente de Variação (%)	17,2	19,9	20,3	19,4
Testemunha <sup>3</sup>	18,40 *	17,00 *	15,80 *	13,30 *

<sup>1</sup> Médias não seguidas das mesmas letras nas colunas, dentro de cada fator, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro

<sup>2</sup> ARD - Atomizadores rotativos de discos em sistema de baixo volume oleoso (25 L  $\text{ha}^{-1}$ ); Assistência de ar junto à barra de pulverização (100 L  $\text{ha}^{-1}$ ); Bico hidráulico (150 L  $\text{ha}^{-1}$ ) sem assistência de ar; BHD - Bico hidráulico

<sup>3</sup> O tratamento testemunha diferiu dos demais, em todas as datas de avaliação

Com relação às tecnologias de aplicação constatou-se maior eficiência de controle dos tratamentos aplicados com atomizadores rotativos de discos, diferindo estatisticamente do sistema bicos hidráulicos em todas as avaliações realizadas, apresentando-se como o sistema de aplicação mais eficiente no controle de *A. gemmatilis* na cultura da soja. Segundo Holland et al. (1997) esta eficiência de controle ocorre devido à produção de um espectro de gotas finas e homogêneas com uma velocidade vertical menor em comparação com os bicos hidráulicos, resultando em maior deposição das gotas na parte inferior do dossel. Os mesmos autores ressaltam, ainda, que em decorrência da menor velocidade vertical das gotas o vento auxilia na condução para o interior do dossel atingindo o alvo com eficiência, sendo possível reduzir a taxa de aplicação em função da melhor deposição (Monteiro, 2005).

A utilização dos bicos hidráulicos com assistência de ar apresentou ganho de eficiência quando comparando com a aplicação com bicos hidráulicos sem assistência de ar, caracterizando-se como intermediário entre os sistemas de aplicação, igualando-se estatisticamente ao atomizador rotativo de disco aos 4 e 7 DAT.

Quanto à eficiência de controle dos tratamentos observase que aos 2 dias após a aplicação alguns tratamentos não atingiram 80% de eficiência (Tabela 2), controle resultante apenas da ação de choque dos inseticidas. Nas demais avaliações todos os tratamentos possibilitaram controle satisfatório, com o inseticida lufenurum + profenofós indicando controle total da praga aos 11 DAT, quando aplicado com atomizadores rotativos de discos. De maneira geral, os percentuais de controle foram satisfatórios em função da população elevada da praga, do estádio da cultura e do elevado índice de área foliar no momento da aplicação dos tratamentos.

A maior eficiência no controle da lagarta-da-soja dos tratamentos aplicados com baixo volume oleoso e assistência de ar junto à barra de pulverização possibilitou a ampliação da capacidade operacional do equipamento de pulverização em

**Tabela 2.** Eficiência de controle da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*) em resposta à aplicação de dois inseticidas com diferentes sistemas de aplicação, safra 2009/10, Santa Maria, RS

Tratamentos	Dias após a aplicação			
	2	4	7	11
Lufenurom + Profenofós/ARD*	82,36**	93,03	90,21	100,00
Lufenurom + Profenofós/BHD-IND	77,64	89,04	94,00	95,18
Lufenurom + Profenofós/BHD	69,41	79,87	89,47	98,15
Cipermetrina/ARD	72,94	94,03	95,48	94,60
Cipermetrina/BHD-IND	73,53	89,24	95,49	90,30
Cipermetrina/BHD	69,00	71,00	86,47	85,19
Testemunha	0,00	0,00	0,00	0,00

\* ARD - Atomizadores rotativos de discos em sistema de baixo volume oleoso (25 L ha<sup>-1</sup>); BHD-IND - Assistência de ar junto à barra de pulverização (100 L ha<sup>-1</sup>); BHD - Bico hidráulico (150 L ha<sup>-1</sup>) sem assistência de ar; \*\*Eficiência calculada através da fórmula de Abbot (1925)

virtude da possibilidade de redução do volume de calda aplicado e ampliação da jornada de trabalho. Segundo Monteiro (2006), ditos fatores podem proporcionar um aumento do rendimento operacional de 65 a 110% com a utilização do sistema de atomizadores rotativos de discos se comparado com aplicações em altos volumes, maximizando a utilização dos recursos disponíveis na propriedade, reduzindo os custos e a dependência de contratações de serviços de pulverização.

Os resultados apresentados pelas aplicações com atomizadores rotativos de discos e assistência de ar junto à barra de aplicação sugerem a possibilidade de modificação nas práticas de pulverização atualmente utilizadas, uma vez que a redução do volume de pulverização estava sempre associada ao uso de pontas de baixa vazão e menor tamanho de gotas (Fiorin et al., 2011). Esses sistemas se caracterizam por produzir gotas sensíveis às condições climáticas adversas, tais como a ação dos ventos, altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar. Obtém-se, com a utilização de tais métodos, um prolongamento da vida útil das gotas menores, através da adição de óleo à calda de aplicação ou por um menor período de exposição da gota a fatores favoráveis à evaporação e deriva, incrementando a eficiência de penetração no alvo (Bayer et al., 2011).

Os resultados de controle obtidos com esses sistemas permitem a utilização dos inseticidas lufenurom + profenofós (6,25 + 62,5 g. i.a. ha<sup>-1</sup>) e cipermetrina (50 g. i.a. ha<sup>-1</sup>) nos sistemas atomizadores rotativos de discos, bicos hidráulicos com assistência de ar e bicos hidráulicos. No entanto, a possibilidade da utilização de gotas com diferentes tamanhos sem substituição de partes do sistema de pulverização com atomizadores rotativos de discos e a possibilidade de utilização de diferentes velocidades de deslocamento da massa de ar (bicos hidráulicos com assistência de ar) associadas à maior eficiência apresentada por estes sistemas, os configuram como as melhores alternativas para realização de pulverização de inseticidas visando ao controle de *Anticarsia gemmatilis* na cultura da soja.

## CONCLUSÕES

1. Não houve interação dos inseticidas com o sistema de aplicação.

2. Lufenurom + profenofós apresentaram efeito residual superior à cipermetrina.

3. Os sistemas de pulverização baixo volume oleoso com atomizadores rotativos de discos e bicos hidráulicos com assistência de ar junto à barra de pulverização, são mais eficientes que os bicos hidráulicos no controle de *Anticarsia gemmatilis* na cultura da soja.

4. Os sistemas de pulverização de baixo volume oleoso com atomizadores rotativos de discos e assistência de ar junto à barra de pulverização são alternativas eficientes de substituição ao sistema convencional de bicos hidráulicos para controle de *Anticarsia gemmatilis*.

## LITERATURA CITADA

- Abbott, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v.18, p.265-267, 1925.
- ASAE S572. Spray nozzle classification by droplet spectra. In: ASAE Standards aug.99. St. Joseph, 2000. p.389-391.
- Bauer, F. C.; Raetano, C. G. Assistência de ar na deposição e perdas de produtos fitossanitários em pulverizações na cultura da soja. *Scientia Agricola*, v.57, p.271-276, 2000.
- Bauer, F. C.; Raetano, C. G. Distribuição volumétrica de calda produzidas pelas pontas pulverização XR, TP e TJ sob diferentes condições operacionais. *Planta Daninha*, v.22, p.275-284, 2004.
- Bayer, T.; Costa, I. F. D.; Lenz, G.; Zemolin, C.; Marques, L. N.; Stefanelo, M. Equipamentos de pulverização aérea e taxas de aplicação de fungicidas na cultura do arroz irrigado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, p.192-198, 2011.
- Bortolini, C. G.; Lech, A. R. M. Avaliação da eficiência de inseticidas no controle de lagartas das maçãs do algodoeiro e seletividade a inimigos naturais. *Fundação de Apoio a Pesquisa e Desenvolvimento Integrado Rio Verde: resultados de pesquisa*, Lucas do Rio Verde, 2004. 17p.
- Costa, J. A. *Cultura da soja*. Porto Alegre: Ivo Manica e José Antônio Costa. 1996. 233p.
- Cunha, J. P. A. R.; Teixeira, M. M.; Fernandes, H. C. Avaliação do espectro de gotas de pontas de pulverização hidráulicas utilizando a técnica da difração do raio laser. *Engenharia Agrícola*, v.27, p.10-15, 2007.
- Ferreira, B. S. C.; Panizzi, A. R. Distribuição de ovos e lagartas de *Anticarsia gemmatilis* Hübner em plantas de soja. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.7, p.54-59, 1978.
- Fiorin, R. A.; Stürmer, G. R.; Guedes, J. V. C.; Costa, I. F. D.; Perini, C. R. Métodos de aplicação e inseticidas no controle de percevejos na cultura da soja. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, p.139-146, 2011.
- Hirakuri, M. H.; Lazzarotto, J. J. Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro. Londrina: Embrapa-Soja, 2011. 68p. Documentos, 319
- Hislop, E. C.; Western, N. M.; Butler, R. Experimental air-assisted spraying of a maturing cereal crop under controlled conditions. *Crop Protection*, v.14, p.19-26, 1995.

- Holland, J. M.; Jepson, P. C.; Jones, E. C.; Turner, C. A. A comparison of spinning disc atomisers and flat fan pressure nozzles in terms of pesticide deposition and biological efficacy within cereal crops. *Crop Protection*, v.16, p.179-185, 1997.
- Lourenção, A. L.; Pereira, J. C. V. N. A.; Miranda, M. A. C.; Ambrosano, G. M. B. Danos de percevejos e de lagartas em cultivares e linhagens de soja de ciclos médio e semi-tardio. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.28, p.157-167, 1999.
- Lourenção, A. L.; Reco, P. C.; Braga, N. R.; Valle, G. E. do; Pinheiro, J. B. Produtividade de genótipos de soja sob infestação da lagarta-da-soja e de percevejos. *Neotropical Entomology*, v.39, p. 275-281, 2010.
- Martins, G. L. M.; Toscano, L. C.; Tomquelski, G. V.; Maruyama, W. I. Inseticidas no controle de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) e impacto sobre aranhas predadoras em soja. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.4, p.128-132, 2009.
- Maziero, H.; Guedes, J. V. C.; Farias, J. R.; Rodrigues, R. B.; Dalazen, G.; Dal Prá, E. Volume de calda e inseticidas no controle de *Piezodorus guildinii* (Westwood) na cultura da soja. *Ciência Rural*, v.39, p.1307-1312, 2009.
- Monteiro, M. V. de M. Curso de coordenadores em aviação agrícola. Sorocaba: Centro Brasileiro de Bioaeronáutica, 2005. 278p.
- Monteiro, M. V. de M. Manual BVO terrestre. Sorocaba: Centro Brasileiro de Bioaeronáutica, 2006. 47p.
- Reichert, J. L.; Costa, E. C. Desfolhamentos contínuos e sequenciais simulando danos de pragas sobre a cultivar de soja BRS 137. *Ciência Rural*, v.33, p.1-6, 2003.
- RPS-RS - Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2009/2010. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. 144p.
- Sidahmed, M. M. Analytical comparison of force and energy balance methods for characterizing sprays from hydraulic nozzles. *Transactions of the ASABE*, v.41, p.531-536, 1998.
- Silva, M. T. B.; Costa, E. C.; Boss, A. Controle de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) com reguladores de crescimento de insetos. *Ciência Rural*, v.33, p.601-605, 2003.
- Sosa-Gómez, D. R. Essa lagarta gosta de soja. *Cultivar Grandes Culturas*, n.12, p.40-42, 2000.