

Influência de Diferentes Arranjos de Plantas de Soja na Ocorrência de Insetos-Praga e Predadores

Fotos: Rodrigo Arroyo Garcia



Dourados, MS
Junho, 2017

Autor

Crébio José Ávila
Engenheiro-agrônomo,
pós-doutor em Entomologia,
pesquisador da Embrapa
Agropecuária Oeste,
Dourados, MS

Introdução

A cultura da soja tem grande destaque no cenário agrícola brasileiro, por ser a principal *commodity* de exportação do País, e tem apresentado crescentes aumentos de produção nos últimos anos (SOJA, 2015). A produção agrícola dessa leguminosa, que era de 52 milhões de toneladas na safra 2004/2005, saltou para 96 milhões de toneladas na safra 2014/2015, incremento este decorrente do aumento de 38% na área cultivada e de 33% em produtividade, neste período. A evolução desse mercado tem sido sustentada pelo aumento da produtividade das lavouras, sendo isto resultante da atualização e implantação de novas técnicas agrônomicas de cultivo nas diferentes regiões do País.

Para manutenção da produtividade nas lavouras de soja, novos arranjos de plantas na cultura têm sido propostos, visando a sua melhor distribuição na área, para assegurar melhor aproveitamento dos recursos e insumos disponíveis para as plantas (RAMBO et al., 2004). As pesquisas sobre novos arranjos de plantas de soja dividem-se em duas vertentes: a) aumento da população de plantas mantendo-se o mesmo espaçamento na entrelinha e b) alteração dos espaçamentos na entrelinha, com uma mesma população de plantas na área (HEIFFIG et al., 2006).

A soja apresenta, normalmente, alta capacidade de compensação, quando a população de plantas é alterada na linha de plantio, adequando a estrutura de ramos e folhas conforme a

necessidade. Em razão disso, em muitas situações não há diferenças de produtividade da cultura, dentro de determinada faixa de alteração na densidade populacional de plantas. Por exemplo, pode-se obter uma mesma produtividade com redução na população de 400 para 300 mil plantas de soja por hectare, em condições adequadas de umidade e fertilidade do solo, e ainda esta população pode ser reduzida em até 25% (TECNOLOGIAS..., 2013). As variações nas populações de plantas de soja pouco têm influenciado os rendimentos de grãos da cultura, mas é necessário observar os parâmetros como local, clima, época de semeadura, cultivar, fertilidade e ocorrência de pragas e de doenças, que são os fatores que mais interferem nas respostas às variações na população de plantas (GARCIA et al., 2007). Vale ressaltar que os estudos com arranjos de plantas de soja disponíveis na literatura são quase em sua totalidade com cultivares de soja mais antigas, que apresentavam elevado índice de área foliar, maior ramificação e tipo de crescimento determinado (pouco crescimento vegetativo após início do florescimento). Além disso, as cultivares mais novas apresentam uma arquitetura mais “compacta”.

Entre os arranjos de plantas propostos, em função das máquinas semeadoras disponíveis na propriedade, destacam-se: a semeadura cruzada, que consiste em semear a soja também no sentido transversal à semeadura convencional em um ângulo de 90°; a semeadura em fileira dupla, que consiste em semear duas linhas no espaçamento de 0,20 m uma da outra, espaçadas de 0,40 m a 0,80 m da próxima fileira dupla e a semeadura com espaçamento reduzido (adensado), que tem espaçamento de 0,20 metros entre linhas.

De maneira geral, toda a modernização nos sistemas de produção de soja traz novos desafios e questionamentos quanto ao manejo fitossanitário das lavouras, especialmente com relação ao complexo de lagartas e de percevejos, que normalmente causam consideráveis prejuízos na cultura (GRANDE, 2014; WIEST; BARRETO, 2012). Para o controle de pragas na cultura da soja, o produtor rural deve contar com o manejo integrado de pragas (MIP), seguindo diferentes etapas, como o monitoramento, a diagnose e a tomada de decisão, podendo assim optar pelo controle ou não do inseto alvo (HOFFMANN-CAMPO et al., 2012).

Considerando a importância dos insetos-praga em lavouras de soja, pesquisas foram realizadas em duas safras consecutivas com o objetivo de avaliar a influência dos diferentes arranjos de plantas sobre as

densidades populacionais de insetos-praga e os inimigos naturais na cultura.

Implantação da Cultura e Avaliações Realizadas

As pesquisas foram desenvolvidas a campo no Município de Dourados, MS, durante as safras 2013/2014 e 2014/2015. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em quatro repetições, sendo os tratamentos distribuídos no esquema fatorial 4x2 (quatro arranjos de plantas e duas cultivares de soja), constituindo-se de oito tratamentos. Os arranjos de plantas foram o convencional (0,45 m), fileira dupla de 20 cm espaçada de 0,60 m, cruzado no espaçamento de 0,45 m e reduzido (0,20 m), utilizando-se as cultivares BRS 295 RR (tipo de crescimento determinado) e BRS 359 RR (tipo de crescimento indeterminado), na safra 2013/2014, e BRS 359 RR e BRS 360 RR (ambas de hábito de crescimento indeterminado, porém a segunda com maior potencial de engalhamento e área foliar), na safra 2014/2015. A densidade de plantas foi de 310.000 plantas ha⁻¹, para as cultivares BRS 359 RR e BRS 360 RR, e de 360.000 plantas ha⁻¹, para a cv. BRS 295 RR, seguindo as recomendações de cada genótipo.

Na primeira safra foram realizados a adubação com 500 kg ha⁻¹ do adubo 00-20-20 (N-P-K); o tratamento de sementes com fungicida carboxina (60 g i.a./100 kg)+ tiram (60 g i.a./100 kg), além dos micronutrientes cobalto (Co) e molibdênio (Mo) e a inoculação com *Bradyrhizobium*. Na segunda safra, a adubação foi a mesma da safra anterior, porém com adubo 02-20-20 e os mesmos tratamentos da semente com fungicida e o inoculante. Por questões de maquinário, a adubação sempre foi realizada a lanço, na pré-semeadura.

O monitoramento de insetos-praga na soja teve início no estágio fenológico vegetativo V3 (FEHR; CAVINESS, 1977), empregando-se o método da batida de pano. A amostragem foi realizada em um ponto por parcela; o controle ocorreu quando foi atingido o nível recomendado para cada praga, considerando-se a fase de desenvolvimento da planta. O nível de controle utilizado foi de 20 lagartas grandes (>1,5 cm) por metro ou quando a desfolha ultrapassou 30% na fase vegetativa e 15% na fase reprodutiva e para percevejos, de dois insetos (adultos + ninfas grandes) por metro de fileira de plantas (HOFFMANN-CAMPO et al., 2012).

No final do ciclo da cultura foi realizada a colheita das parcelas e determinada a produtividade (sacas ha⁻¹), nos diferentes tratamentos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados Obtidos

Flutuação populacional de lepidópteros desfolhadores

As espécies de lepidópteros desfolhadores, com ocorrência nos experimentos, foram predominantemente *Chrysodeixis includens* (Walker 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Erebidae). Na primeira safra foram utilizadas cultivares de crescimento determinado e indeterminado e a ocorrência das lagartas desfolhadoras foi diferente entre as cultivares (Figura 1), enquanto na segunda safra, em que se utilizou duas cultivares de mesmo tipo de crescimento, a flutuação populacional de lagartas foi semelhante (Figura 2).

Na safra 2013/2014, a população de lepidópteros desfolhadores teve dois picos, sendo um no estágio fenológico V6 para a cv. BRS 359 RR e outro em R2 para a cv. BRS 295 RR, porém o nível populacional manteve-se abaixo de 10 lagartas/m durante todo o ciclo da cultura (Figura 1). No pico em V6 com a cv. BRS 359 RR, houve diferença estatística na densidade populacional entre os arranjos de plantas, sendo este maior no espaçamento reduzido, enquanto no pico em R2, com a cv. BRS 295 RR, o tratamento fileira dupla foi o que apresentou maior ocorrência do complexo de lagartas (Figuras 1 e 2).

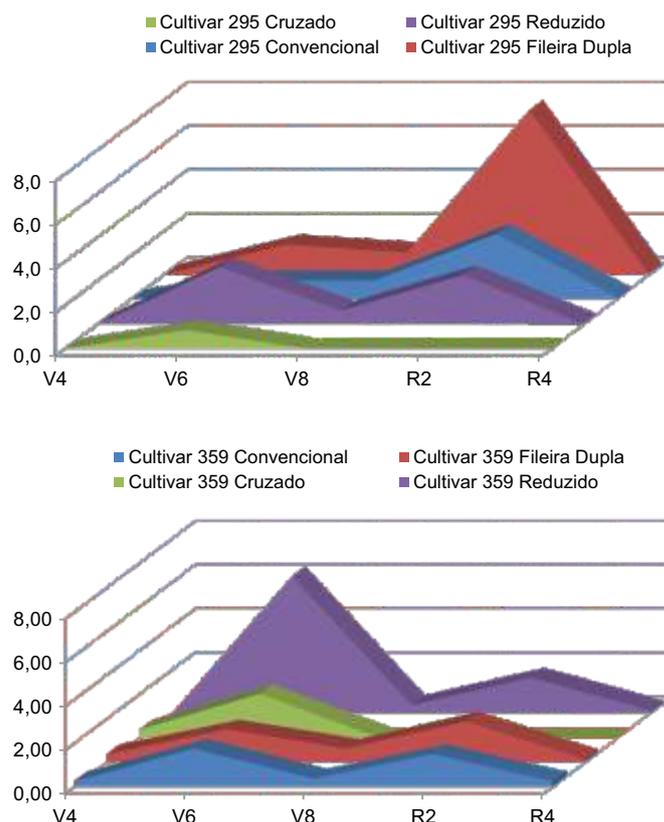


Figura 1. Flutuação populacional de lepidópteros desfolhadores em plantas de soja, das cultivares BRS 295 RR e BRS 359 RR, implantadas em diferentes arranjos de plantas (reduzido – 20 cm; convencional – 45 cm; fileiras duplas – 20 cm x 60 cm; cruzado – 45 cm), na safra 2013/2014. Dourados, MS.

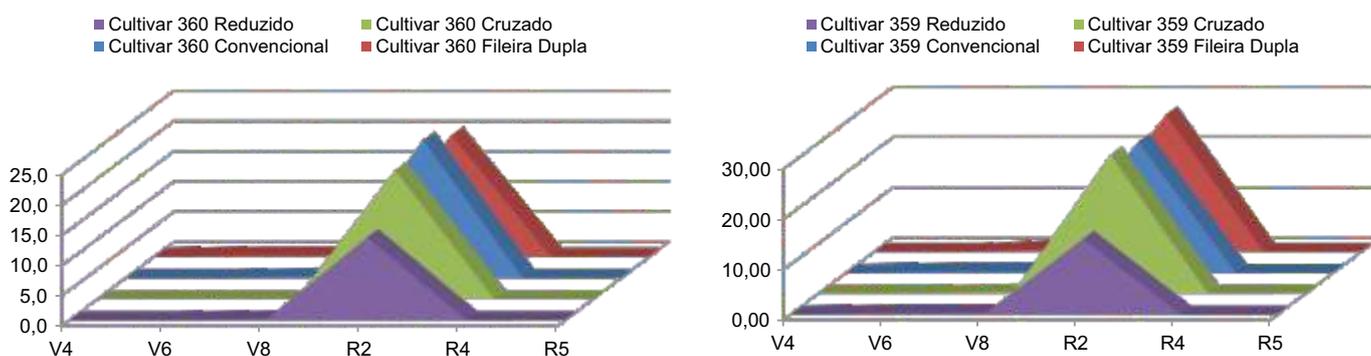


Figura 2. Flutuação populacional de lepidópteros desfolhadores em plantas de soja, das cultivares BRS 360 RR e BRS 359 RR, implantadas em diferentes arranjos de plantas (reduzido – 20 cm; convencional – 45 cm; fileiras duplas – 20 cm x 60 cm; cruzado – 45 cm), na safra 2014/2015. Dourados, MS.

Na safra 2014/2015, em que as duas cultivares eram de tipo de crescimento indeterminado, verificou-se um padrão de flutuação populacional dos lepidópteros desfolhadores semelhante em ambas as cultivares, sendo o pico populacional observado apenas no estágio reprodutivo R2 (Figura 2), quando foi atingido o nível de controle (NC) e realizada a aplicação de inseticida. Todavia, entre os arranjos de plantas avaliadas, o reduzido foi o único em que a população de lagartas não atingiu o nível de controle (NC). Após a adoção do controle químico, a população de lagartas reduziu e manteve-se próxima a zero até o final do ciclo da cultura.

Supõe-se que a diferença na ocorrência de lepidópteros desfolhadores em diferentes arranjos de plantas de soja seja devida ao balanço dos índices fisiológicos nas plantas, tais como taxa de assimilação de CO_2 (A , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), condutância estomática (g_s , $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), taxa de transpiração (E , $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e concentração interna de CO_2 (C_i , $\mu\text{mol mol}^{-1}$), que são maiores nas folhas de plantas de soja mantidas nos arranjos convencional e de fileira dupla, em comparação às sementeiras no arranjo cruzado e reduzido. De forma contrária, as plantas com piores condições fisiológicas tornam-se menos atrativas a esse grupo de insetos-praga (CARVALHO, 2014). Essa dinâmica também foi observada na segunda safra, em que as populações de lagartas foram menores no arranjo de plantas reduzido, condição em que a competição é maior, já que neste espaçamento o NC de lagartas não foi atingido.

Flutuação populacional de percevejos fitófagos

O complexo de percevejos envolvendo as espécies *Euschistus heros* (Fabricius, 1794), *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) (GUEDES et al., 2012) é considerado o principal problema entomológico na cultura da soja no Brasil (HOFFMAM-CAMPO et al., 2012).

No experimento conduzido na safra 2013/2014, os primeiros percevejos surgiram no estágio vegetativo V8 e atingiram o pico populacional em R2, em ambas as cultivares (Figura 3). Apesar de não apresentarem diferença estatística entre os tratamentos, o arranjo de planta convencional foi o único que atingiu o NC na cv. BRS 295 RR, enquanto na cv. BRS 359 RR o NC não foi constatado em nenhum dos arranjos testados. Na safra 2014/2015, os percevejos iniciaram a colonização

no estágio R2. Na cv. BRS 359 RR, com o arranjo de plantas convencional, o NC foi atingido em R4, enquanto no de fileira dupla, o NC foi observado em R5 (Figura 4). Contudo, na cv. BRS 360 RR, com o arranjo reduzido, foi o único a não atingir o NC, assim como ocorreu com a população de lepidópteros desfolhadores (Figura 1). Com a cv. BRS 359 RR no arranjo reduzido e cruzado, o NC também não foi atingido.

O controle químico da população de percevejos foi realizado em todos os tratamentos, quando o NC foi atingido em pelo menos um dos arranjos. Mesmo com a ausência de diferença estatística entre os tratamentos, o fato de o tratamento reduzido não ter atingido o NC para o percevejo, constitui uma importante informação para o produtor, pois caso seja realizado o monitoramento destes insetos-praga, será possível determinar o momento certo para utilizar ou não o controle da praga e assim economizar tanto com inseticida, quanto com a operação do pulverizador e mão de obra, reduzindo desta forma os custos de produção da lavoura.

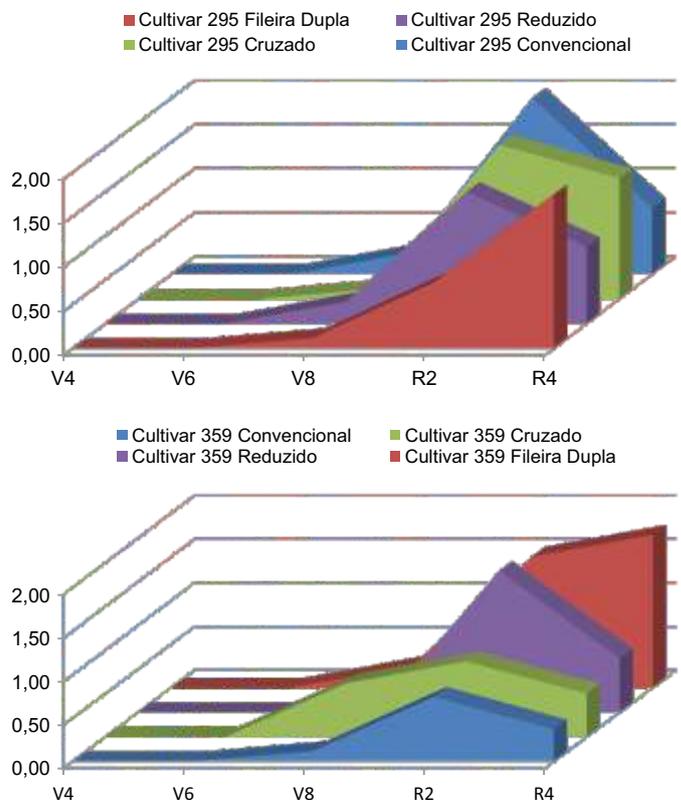


Figura 3. Flutuação populacional de percevejos em plantas de soja das cultivares BRS 295 RR e BRS 359 RR, conduzidas em diferentes arranjos de plantas (reduzido – 20 cm; convencional – 45 cm; fileiras duplas – 20 cm x 60 cm; cruzado – 45 cm) na safra 2013/2014. Dourados, MS.

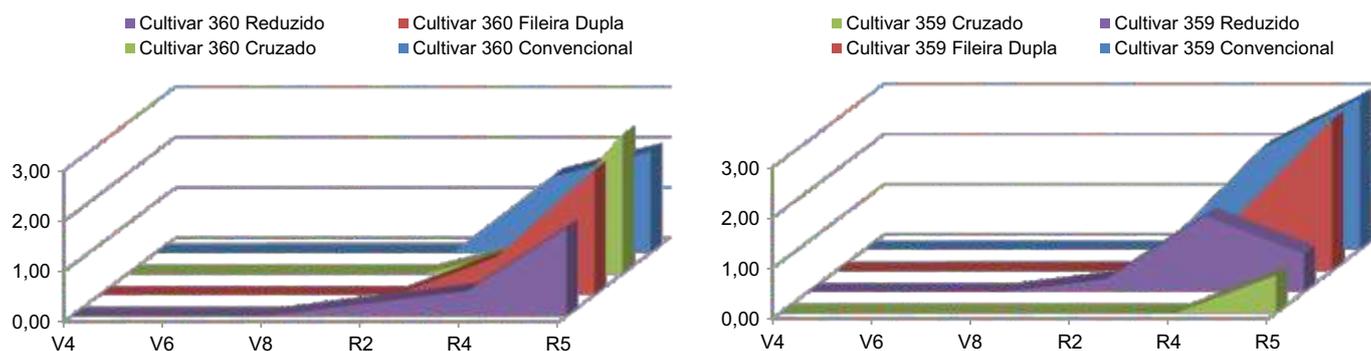


Figura 4. Flutuação populacional de percevejos em plantas de soja, das cultivares BRS 360 RR e cv. BRS 359 RR, implantadas em diferentes arranjos de plantas (reduzido – 20 cm; convencional – 45 cm; fileiras duplas – 20 cm x 60 cm; cruzado – 45 cm), na safra 2014/2015.

Dourados, MS.

Flutuação populacional de predadores de insetos-praga

Do complexo de predadores que foram observados na área experimental, os que apresentaram maior ocorrência durante as duas safras foram, em ordem crescente, *Lebia concinna* Brullé (Coleoptera: Carabidae), *Geocoris* sp. (Hemiptera: Lygaeidae) e várias espécies de aranhas. Esses predadores, por apresentarem ocorrência frequente na cultura da soja são considerados importantes agentes de controle biológico natural, especialmente de lagartas (CHIARADIA et al., 2011). Porém, nas condições em que foram conduzidos os experimentos, as populações dos predadores oscilaram consideravelmente durante todo o ciclo da cultura e não apresentaram diferença estatística na avaliação dos diferentes arranjos de plantas, nas duas safras consecutivas, o que impossibilitou afirmar sobre o benefício ou prejuízo de um arranjo sobre o outro (Figuras 5 e 6).

Efeitos na produtividade da soja

No experimento conduzido na safra 2013/2014, as maiores produtividades foram obtidas nos arranjos de plantas convencional e de fileira dupla, com a cultivar BRS 359RR, onde ambos produziram 67 sacas ha⁻¹ e 66,75 sacas ha⁻¹, respectivamente; já a menor produtividade ocorreu no arranjo cruzado, com a cv. BRS 295 RR (Figura 7), o qual ficou também abaixo da média nacional. Na safra 2014/2015, todos os tratamentos de arranjo de plantas apresentaram relativamente baixa produtividade, em virtude de um veranico que ocorreu na região, quando foi observado um período de 19 dias de estiagem na fase de enchimento de grãos da soja. Porém, mesmo com baixa produtividade, os tratamentos diferiram estatisticamente e novamente destacaram-se o de fileira dupla nas duas cultivares, seguido pelo convencional com a cv. BRS 360 RR.

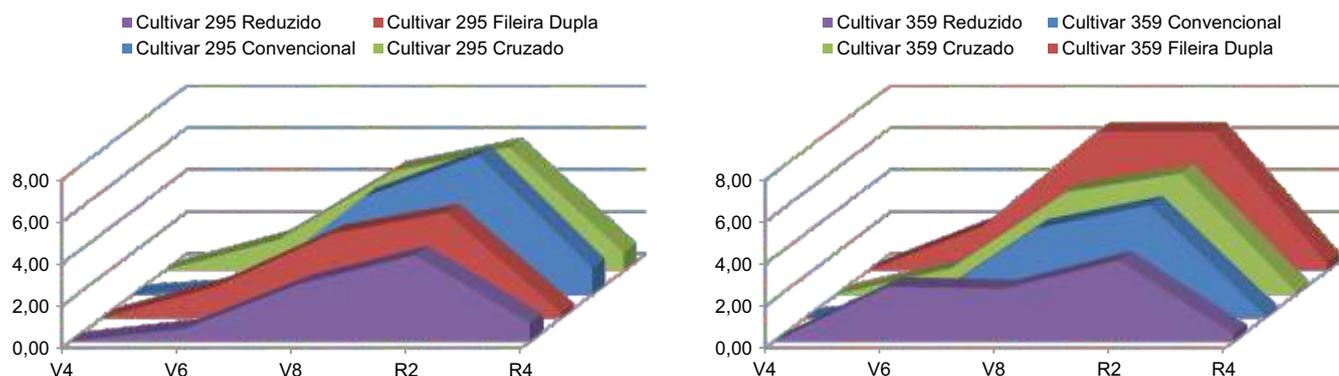


Figura 5. Flutuação populacional de predadores em plantas de soja, das cultivares BRS 295 RR e BRS 359 RR, implantadas em diferentes arranjos de plantas (reduzido – 20 cm; convencional – 45 cm; fileiras duplas – 20x60 cm; cruzado – 45 cm), na safra 2013/2014. Dourados, MS.

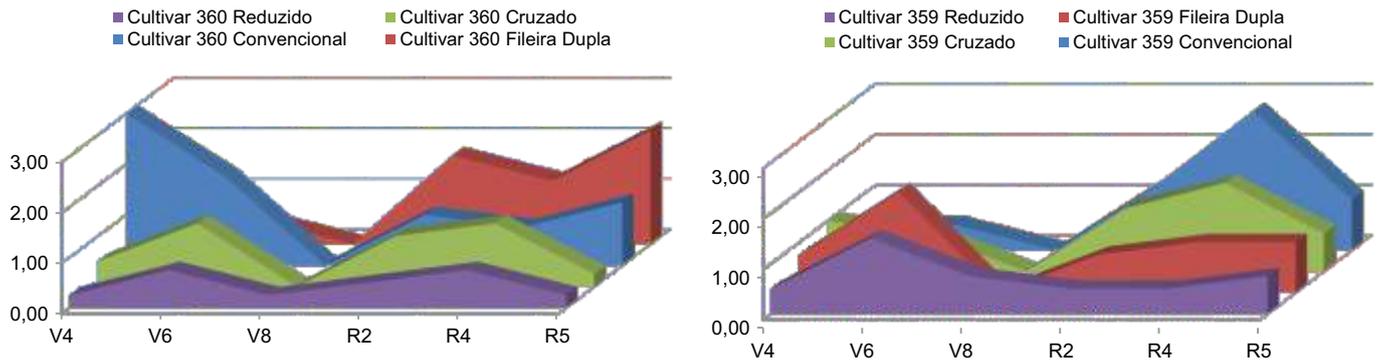


Figura 6. Flutuação populacional de predadores em plantas de soja, das cultivares BRS 360 RR e BRS 359 RR, implantadas em diferentes arranjos de plantas (reduzido – 20 cm; convencional – 45 cm; fileiras duplas – 20x60 cm; cruzado – 45 cm) na safra 2014/2015. Dourados, MS.

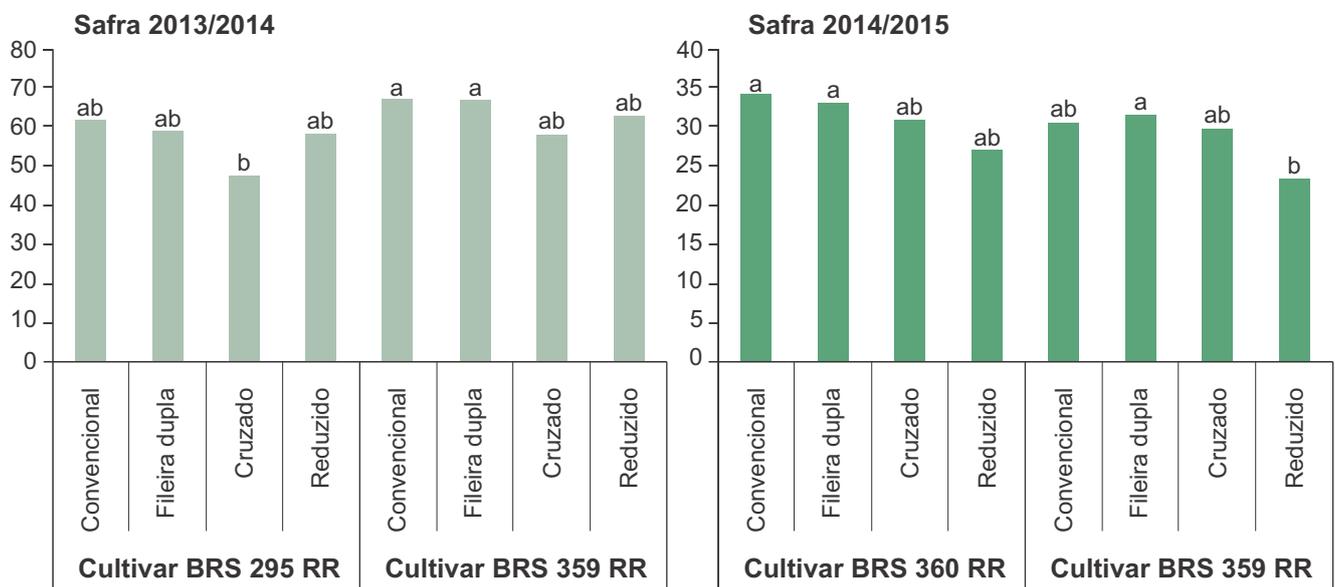


Figura 7. Produtividade (sacas ha⁻¹) de plantas de soja cultivadas em diferentes arranjos de plantas (reduzido – 20 cm; convencional – 45 cm; fileiras duplas – 20 cm x 60 cm e cruzado – 45 cm), nas safras 2013/2014 e 2014/2015. Dourados, MS.

Analisando-se conjuntamente a ocorrência dos insetos-praga e a produtividade, nos diferentes arranjos de plantas, pode-se inferir que os tratamentos com menores espaçamentos e que apresentam mais regiões de competição intra-específica foram menos preferidos pelo complexo de pragas da cultura, e também apresentaram menores produtividades. Nos arranjos com maior produtividade, apesar de terem sido mais atacados e as pragas atingirem o NC com maior frequência, verificou-se que os gastos com o custo de controle foram compensados, o que resultaria em maior lucro para o produtor.

Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos, pode-se inferir que de forma geral, o espaçamento reduzido (20 cm) e o cruzado (45 cm) apresentaram menor incidência de insetos-praga na soja. Por outro lado, os arranjos de fileira dupla e convencional apresentaram maior produtividade de grãos, o que poderia resultar em maior custo-benefício dependendo dos preços da soja no mercado.

Referências

CARVALHO, M. M. **Influência de sistemas de semeadura na população de pragas e nas características morfofisiológicas em cultivares de soja**. 2014. 59 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu.

CHIARADIA, L. A.; REBONATTO, A.; SMANIOTTO, M. A.; DAVILA, M. R.; NESI, C. N. Artropodofauna associada às lavouras de soja. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 10, n. 1, p. 29-36, 2011.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. ((Iowa Cooperative Extensive Service. Special report, 80).

GARCIA, A.; PÍPOLO, A. E.; LOPES, I. A. N.; PORTUGAL, F. A. F. **Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 10 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 51).

GRANDE, M. L. M. **Caracterização dos produtores de soja e milho no Município de Londrina-PR**. 2014. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Bandeirantes, PR.

GUEDES, J. V. C.; ARNEMANN, J. A.; STURMER, G. R.; MELO, A. A.; BIGOLIN, M.; PERINI, C. R.; SARI, B. G. Percevejos da soja: novos cenários, novo manejo. **Revista Plantio Direto**, ano 21, n. 127, p. 28-34, jan./fev. 2012.

HEIFFIG, L. S.; CÂMARA, G. M. S.; MARQUES, L. A.; PEDROSO, D. B.; PIEDADE, S. M. S. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. **Bragantia**, v. 65, n. 2, p. 285-295, abr./jun. 2006.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 859 p.

RAMBO, L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F. G. Estimativa do potencial de rendimento por estrato do dossel da soja, em diferentes arranjos de plantas. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 33-40, jan. 2004.

SOJA. **Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos: safra 2013/14: sétimo levantamento**, Brasília, DF, v. 1, n. 7, p. 71-74, abr. 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_04_14_11_56_28_boletim_graos_abril_2014.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2015.

SOJA. **Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos: safra 2014/15: décimo segundo levantamento**, Brasília, DF, v. 2, n. 12, p. 98-105, set. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_10_42_03_boletim_graos_setembro_2015.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2015.

TECNOLOGIAS de produção de soja – região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 16). Disponível em: <https://correio.embrapa.br/service/home/~/SP-16-online.pdf?auth=co&loc=pt_BR&id=116170&part=2>. Acesso em: 29 nov. 2015.

WIEST, A.; BARRETO, M. R. Evolução dos insetos-praga na cultura da soja no Mato Grosso. **EntomoBrasilis**, v. 5, n. 2, p. 84-87, 2012.

Circular Técnica, 41

Embrapa Agropecuária Oeste
BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 449
79804-970 Dourados, MS
Fone: (67) 3416-9700
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac



1ª edição
(2017): on-line

Comitê de Publicações

Presidente: *Harley Nonato de Oliveira*
Secretária-Executiva: *Silvia Mara Belloni*
Membros: *Auro Akio Otsubo, Clarice Zanoni Fontes, Danilton Luiz Flumignan, Ivo de Sá Motta, Marciana Retore, Michely Tomazi, Oscar Fontão de Lima Filho e Tarcila Souza de Castro Silva*

Membros suplentes: *Augusto César Pereira Goulart e Crébio José Ávila*

Expediente

Supervisão editorial: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*