

## CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DA SOJA SOBRE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO DO CONSORCIO DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS EM MODO DE COLHEITA DO MILHO

ANDRÉ LUIZ FERRACINI SHINKAI<sup>1</sup>, ÉLCIO HIROYOSHI YANO<sup>2</sup>, VINÍCIUS MOLINA ROSABONI<sup>3</sup>, RAFAEL CASAGRANDE<sup>4</sup>, FÁBIO LUIZ CAPEL MARQUES<sup>5</sup>, JOANA APARECIDA RIBEIRO<sup>6</sup>

Graduando de Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, [andreshinkai.agronomo@gmail.com](mailto:andreshinkai.agronomo@gmail.com)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, FE/UNESP-Ilha Solteira, [elcio.yano@unesp.br](mailto:elcio.yano@unesp.br);

<sup>3</sup> Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [viniciusmolina.r@gmail.com](mailto:viniciusmolina.r@gmail.com);

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [rafaelcasagrande\\_99@hotmail.com](mailto:rafaelcasagrande_99@hotmail.com);

<sup>5</sup> Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [fabio.capelm@gmail.com](mailto:fabio.capelm@gmail.com);

<sup>6</sup> Graduanda de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [joana.ap.jr@gmail.com](mailto:joana.ap.jr@gmail.com)

Apresentado no

XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019  
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

**RESUMO:** O objetivo foi avaliar o desempenho da cultura da soja no sistema integrado de consórcio do milho com *U. ruziziensis* e Estilosantes em diferentes modos de semeadura e colheita. O experimento foi conduzido FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Selvíria- MS, em Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 3x2, constituídos pela semeadura da soja sobre os tratamentos de: E+R APÓS MI= Estilosante mais ruziziensis a lanço após o milho; E+R 3°C= Estilosante na 3ª Caixa; E+R 3 DAS MI= Estilosante mais ruziziensis a lanço 3 dias após semeadura, que foram colhidos para silagem e grãos. Os modos de semeadura do milho no cultivo simultâneo de gramínea e leguminosa e não interferiram significativamente no estabelecimento populacional, dimensões de diâmetro de caule, altura de inserção de 1º vagem e planta e características produtivas de emissão de vagens/planta, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos da soja. Porém, a colheita do milho para silagem pode limitar a produtividade de soja, pela remoção de partes dos restos culturais que contribuam para ciclagem de nutrientes, necessitando assim de planejamento e estratégia de manejos que não comprometam a sustentabilidade do agronegócio.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Glycine max* (L.), *Zea mays* (L.), integração- lavoura-pecuária

### SOYBEAN PRODUCTION CHARACTERISTICS ON INTEGRATED SYSTEMS OF PRODUCTION OF THE GRAMINEES AND LEGUMES CONSORTIUM IN CORN HARVEST MODE

**ABSTRACT:** The objective was to evaluate the performance of the soybean crop in the maize integrated consortium system with *U. ruziziensis* and Estilosantes in different sowing and harvesting modes. The experiment was conducted FEPE, from the Faculty of Engineering of Ilha Solteira, Selvíria-MS, in a clayey dystroferic Red Latosol. The statistical design was randomized blocks, in factorial scheme 3x2, constituted by the sowing of the soybean on the treatments: E + R AFTER MA = Estilosante and ruziziensis in hauling mode after maize; E+R3<sup>o</sup>B = Estilosante and ruziziensis in the 3<sup>rd</sup> Box; E+R3DAS MA = Estilosante and ruziziensis in hauling 3 days after sowing, which were harvested for silage and grains. The corn sowing methods in the simultaneous cultivation of grass and legume didn't interfere significantly in the population establishment, stem diameter, height of insertion of 1<sup>st</sup> pod and plant and productive characteristics of emission of pods/plant, mass of 1000 grains and soybean grain yield. However, harvesting of corn for silage may limit soybean yield by removing parts of the cultural remains that contributed to nutrient cycling, thus necessitating planning and management strategies that don't compromise the sustainability of agribusiness.

**KEYWORDS:** *Glycine max* (L.), *Zea mays* (L.), crop-livestock system

**INTRODUÇÃO:** O Brasil é um dos maiores países produtores de soja do mundo que na safra 18/19 apresentou 235,5 milhões de toneladas de grãos, pelo aumento de 1,8 % na área de cultivo e pelas adversidades climáticas resultou na redução de 4,6% na produtividade sendo assim uma cultura de amplo desenvolvimento tecnológico no agronegócio (RUAS, et al, 2019). O cultivo consorciado de gramíneas e leguminosas no sistema integração lavoura pecuária tem proporcionado um incremento considerável na biomassa microbiana do solo, segundo Laroca et al (2018), pela relação C/N, proveniente deste mutuo de diferentes espécies tem gerando um aumento na biodiversidade dos microrganismos no solo e atividade de enzimas que decompõem os resíduos vegetais, tem proporcionado um incremento na produtividade de grãos. Contudo Miguel et al. (2018) também constaram que

este consórcio tem auxiliado no acréscimo de N e K quando cultivado em sucessão de culturas. A utilização do Estilosante Campo Grande tem se manifestado como alternativa em áreas de ILP por ser uma leguminosa pela qualidade nutricional para o pastejo animal na entressafra e produção de matéria seca visando a manutenção da palhada para o plantio direto (Vedoveto et al., 2013). Casagrande et al (2017) constaram menor competição intraespecífica de plantas do milho e maior estabilidade de emergência de plântulas de braquiária em cultivo simultâneo de “Terceira Caixa”. Segundo Silva et al (2018) a distribuição a lanço do fertilizante tem otimizado o tempo operacional pela maior área trabalho. O objetivo foi avaliar o desempenho da cultura da soja no sistema integrado de consórcio do milho com *U. ruziziensis* e Estilosantes em diferentes modos de semeadura e colheita (silagem e grão).

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido em área de irrigação complementar por pivô central, pertencente à Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, em Selvíria-MS. O solo da área experimental foi classificado segundo as normas de Santos et al (2018), como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa. A semeadura da soja foi realizada pela a semeadora-adubadora de precisão com mecanismo distribuição de semente pneumática contendo 7 linhas espaçadas de 0,45m e dois tipos de sulcadores sendo haste e disco duplo desencontrado e defasado, da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex acoplado na barra de tração do trator cabinado 4x2 TDA, da marca John Deere, modelo 6110-J (80,96 Kw) utilizando a cultivar de soja da empresa Agroeste (AS 3730), com distribuição de 355552 sementes ha<sup>-1</sup> e 284 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante granulado (04-30-10) no sulco de semeadura sobre os tratamentos de milho “safrinha” de outono-inverno dos tratamentos de: E+R APÓS MI= Soja cultivada sob Estilosante mais Ruziziensis a lanço após o milho; E+R 3°C= Soja cultivada sob Estilosante na 3°Caixa simultânea ao milho; E+R 3 DAS MI= Soja cultivada sob Estilosante mais Ruziziensis a lanço 3 dias após a semeadura do milho, , que foram colhidos para dois fins, sendo um para silagem de planta inteira (haste) e outra para grãos (disco). A contagem da população final de soja foi efetuada em três linhas de cinco metros de comprimento, sendo que nestas linhas também foram realizadas a colheita manual das plantas para estimar a produtividade de grãos que foram trilhadas pela trilhadora mecânica estacionária de acionamento elétrico. Os grãos foram pesados em balança digital, com escala de precisão de 0,1gramas. Retirou-se uma amostra de 50g de grãos que foi secada em estufa de circulação forçada à 65°C por 72 horas e/ou até obter massa constante, que posteriormente foi transformado para kg/ha e corrigido ao valor de comercialização de 13% de umidade. Amostrou-se 10 plantas sequencias por parcelas para medir as dimensões de diâmetro de caule, altura de inserção da 1° vagem e planta, e nestas mesmas plantas foram quantificadas o número de vagens/planta e massa de 1000 grãos, conforme a metodologia de Brasil (1992). As análises estatísticas foram elaboradas e processadas pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2000), submetidos às análises de variância pelo Teste F e comparação de média de Tukey a 10% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Verifica-se na Tabela 1 que para população final e os dados biométricos de diâmetro de caule, altura de primeira vagem de soja não diferenciaram estatisticamente entre si, porém a altura de planta apresentou valor significativo para os modos de colheita em virtude da maior população de plantas para a área de colheita do milho foi destinado para silagem. Manuad et al. (2010) tiveram resultados semelhantes e concluíram que o aumento da densidade de semeadura proporciona maior competição intraespecífica por luz, levando ao estiolamento nas maiores densidades. De acordo com a Tabela 2, o número de vagens por planta e produtividade de grãos de soja não apresentaram distinção estatística entre os tratamentos, sendo que a massa de 1000 grãos apresentou variação estatística para modalidades de semeadura, quando a braquiária e estilosante foram distribuídas concomitantemente juntas na “Terceira Caixa” da mesma semeadora-adubadora que efetuou a semeadura do milho, por apresentar maior massa 1000 grão, emissão de vagens e elevação da produtividade de grãos, apesar de não haver significância entre os tratamentos, sendo que este acréscimo pode estar de acordo com os princípios de Santos et al. (2018) que o aumento da produtividade de grãos está relacionada com a massa de 1000 grãos.

TABELA 1. Valores médios de população final (Pop), diâmetro de caule, altura de inserção da 1° vagem e planta da cultura de soja em sistema de consórcio de gramínea e leguminosa em diferentes modos de semeadura e colheita

Causas de Variação		Pop. final (plantas/ha)	Diâmetro (mm)	Altura (m)	
				1° Vagem	Planta
Modos semeadura (M)	APÓS MI	199443	9,99	0,245	1,18
	3°Caixa	186109	9,96	0,245	1,16
	3 DAS MI	180832	9,93	0,255	1,18
Colheita (C)	Silagem	194010	9,65	0,246	1,21 a
	Grão	183578	10,27	0,25	1,13 b
Valor de F	M	1,073 <sup>ns</sup>	0,004*	0,149 <sup>ns</sup>	0,159 <sup>ns</sup>

	C	0,952 <sup>ns</sup>	1,278 <sup>ns</sup>	0,037 <sup>ns</sup>	4,355*
	MxC	0,382 <sup>ns</sup>	1,540 <sup>ns</sup>	3,383 <sup>ns</sup>	4,734 <sup>ns</sup>
DMS	M	29090,61	1,50	0,04	0,09
	C	18746,66	0,97	0,03	0,06
	MxC	41140,34	2,12	0,06	0,13
CV (%)	-	13,87	13,61	17,05	7,41

\* (p<0,10); <sup>ns</sup> (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. E+R APOS MI= Estilosante mais Ruziziensis a lanço após o milho; E+R 3°C= Estilosante na 3°Caixa simultânea ao milho; E+R 3 DAS MI= Estilosante mais Ruziziensis a lanço 3 dias após a semeadura do milho.

TABELA 2. Valores médios de número de vagens/ planta, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos (Prod.) da cultura de soja em sistema de consorcio de gramínea e leguminosa em diferentes modos de semeadura e colheita.

Causas de Variação		Nº vagens/planta	1000 grãos (g)	Prod. Grãos (kg/ha)
Modos semeadura (M)	APOS MI	66	152,5 b	5234
	3°Caixa	84	165,25 a	5868
	3 DAS MI	77	153,37 b	5650
Colheita (C)	Silagem	72	155,83	5110 b
	Grão	80	158,25	6058 a
Valor de F	M	2,203 <sup>ns</sup>	7,630*	0,537 <sup>ns</sup>
	C	1,222 <sup>ns</sup>	0,659 <sup>ns</sup>	3,485*
	MxC	3,408 <sup>ns</sup>	4,805 <sup>ns</sup>	0,470 <sup>ns</sup>
DMS	M	19,09	8,09	1381,72
	C	12,30	5,21	890,41
	MxC	27,00	11,45	1954,05
CV (%)	-	22,71	4,64	22,28

\* (p<0,10); <sup>ns</sup> (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. E+R APOS MI= Estilosante mais Ruziziensis a lanço após o milho; E+R 3°C= Estilosante na 3°Caixa simultânea ao milho; E+R 3 DAS MI= Estilosante mais Ruziziensis a lanço 3 dias após a semeadura do milho.

**CONCLUSÕES:** A semeadura da soja sobre os modos de cultivo simultâneo de milho com Estilosante e *U. ruziziensis* não interferiram na produtividade de grãos da cultura em detrimento ao estabelecimento da planta e dimensões das características agrônômicas. O interesse zootécnico de colheita do milho para silagem pode limitar a produtividade de soja, necessitando assim a definição de planejamento e estratégica de manejos que não comprometa a sustentabilidade do agronegócio.

## REFERÊNCIAS:

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras de análise de sementes**. Brasília: SNTA/ DNPV/ CLAV, 1992. 365p.
- CASAGRANDE, R.; YANO, É. H.; SHINKAI, A. L. F.; TRINDADE, V. D.; CARVALHO, R. H. L. Consórcio de milho com *U. brizantha* semeada com “terceira caixa” sobre diferentes coberturas e preparos do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA - CONBEA 2017, 46., 2017, Maceió. **Anais...** Maceió: SBEA, 2017. Disponível em: <<http://publicacoes.conbea.org.br/anais>>.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais ...** São Carlos: SIB, 2000. p.255-8.
- LAROCA, Jackeline Vieira Dos Santos et al. Qualidade do solo e produtividade de soja em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 53, n. 11, p. 1249-1259, 2018.
- MAUAD, M. et al. **Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja**. Dourados, MS, 2010. Disponível em: <https://referenciabibliografica.net/a/pt-br/ref/abnt>.
- MIGUEL, Andressa Selestina Dalla Côrt São et al. Phytomass and nutrient release in soybean cultivation systems under no-tillage. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 53, n. 10, p. 1119-1131, 2018. Available from

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100204X2018001001119&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X2018001001119&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em: 7 Maio. 2019.

RUAS, J. F. et al. **Acompanhamento da safra brasileiras de grãos**. Brasília, 11 abr. 2019.

Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acessado em: 7 maio de 2019.

SANTOS, H. G. dos Santos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5<sup>o</sup> ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.

SANTOS, G. X. L. et al. Efeito da densidade de plantas nas características agronômicas de dois genótipos de soja no noroeste paulista. **Nucleus**, Ituverava, p. 115-124, June 2018. ISSN 1982-2278.

Disponível em: <<http://nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/3010/2646>>.

Acesso em: 18 May 2019.

SILVA, A. L. M.; YANO, É.H.; TRINDADE, V. D. R.; ROSABONI, V. M.; MARIANO, G. G.

Diferentes modos e épocas de distribuição do fertilizante para semeadura do sorgo. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA - CONBEA 2018, 47., 2018, Brasília- DF. **Anais...**

Brasília- DF: SBEA, 2018. Disponível em: <<http://publicacoes.conbea.org.br/anais>>.

VEDOVETO, M. V. V. et al. Adubos verdes no manejo de *Pratylenchus brachyurus* em soja.

Nematropica, 2013. Disponível em: <http://ojs-clone.fcla.edu/nematropica/article/view/82711/79655>.

Acesso em: 20 fev. 2019.