

# ANÁLISE FITOTÉCNICA DE DIFERENTES SISTEMAS DE SEMEADURA NA CULTURA DA SOJA

Paulo Afonso Ferreira<sup>1</sup>  
Bruno Bee Bressan<sup>2</sup>  
Carlos Henrique de Brito<sup>3</sup>

## Resumo:

O conhecimento sobre novos sistemas de plantio de soja é de fundamental importância visando um aumento de lucratividade para o produtor rural. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência do sistema de plantio no desenvolvimento e produtividade da soja. O experimento foi conduzido na fazenda Tapejara, no município de Barra do Garças – MT. Os tratamentos foram os seguintes: T1 – Convencional com 45 cm entre linhas, T2 – semeadura cruzada com o dobro de adubo e sementes que no convencional, T3 – redução do espaçamento a 22,5 cm com o dobro de adubo e sementes, T4 – cruzado com mesma quantidade de adubo e sementes que no convencional e T5 semeadura no sistema adensado com redução do espaçamento à 22,5 cm e a mesma quantidade de adubo e sementes que no convencional. O delineamento segue a ordem de blocos casualizados com 4 repetições em cada tratamento. Os sistemas de semeadura cruzado e adensado normal apresentam maior produtividade por planta. A produtividade por área é maior nos sistemas de plantio cruzado e adensado com dobro de adubo e sementes.

## Palavras-chave:

Semeadura cruzada e adensada. *Glycine max*. Produtividade.

## PHYTOTECHNICAL ANALYSIS OF DIFFERENT SEEDING SYSTEMS IN SOYBEAN CROP

## Abstract:

The knowledge about new systems of soybean planting is of fundamental importance to the increase in profitability for the rural producer. Thus, this study aimed at evaluating the influence of seeding systems on soybean yield. The experiment was conducted at the Tapejara farm in the municipality of Barra do Garças - MT. The treatments: T1 - Standard with 45 cm between rows. T2 - cross-seeding with double fertilizer and seed than in the standard. T3 - reducing the spacing to 22.5 cm with twice fertilizer and seeds. T4 - cross-seeding with the same amount of fertilizer and seeds as non-conventional and T5 in high-density seeding system with reduced spacing to 22.5 cm and the same amount of fertilizer and seeds as in the conventional. The design follows the order of randomized blocks with four replicates per treatment. Cross-seeding system and regular density show a higher yield per plant. Productivity per area is larger in cross and high-density planting systems with double fertilizer and seed.

<sup>1</sup> Doutor em Fitopatologia. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário do Araguaia (CUA). E-mail pauloafonso@ufmt.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo. Fazenda Tapejara. E-mail: bressan\_bruno@hotmail.com.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo. Louis Dreyfus Company Brasil S/A. E-mail: carloshenriqueagro@gmail.com.

**Keywords:**

Cross-seeding and thickened. *Glycinemax*. Productivity.

**Introdução**

Cada vez mais, no Brasil e em várias partes do mundo, há uma preocupação no abastecimento de soja para a população mundial, que se apresenta em ativo crescimento, fazendo com que os interesses para um aumento da produtividade de soja sejam buscados. Além disso, o mercado de soja para o agricultor brasileiro está em condições favoráveis, com altos preços, devido à alta demanda e baixa oferta nos últimos anos, ocasionados por quebras de safras nos EUA e aumento da importação de soja pela China (CONAB, 2019). A demanda chinesa pela soja vem crescendo aceleradamente nas últimas décadas, sobretudo a partir de 1999, quando ocorreu a liberação da importação de grãos de soja, que causou um grande impacto no mercado mundial (SAMPAIO et al., 2006; CONAB, 2018).

Com essa demanda, vem à necessidade de se buscar cada vez mais produtividade. Várias tecnologias, manejos e alterações podem se mostrar interessantes para o aumento da produtividade (URBEN FILHO E SOUZA, 1993; ENDRES, 1996; BALBINOT JUNIOR et al., 2012; CARVALHO, 2013; ZUFFO et al., 2015; ZAGO et al., 2018).

As condições do meio as quais as plantas irão se desenvolver são fundamentais para maximizar a expressão do potencial produtivo das cultivares. Assim, alterações relacionadas com a população de plantas podem reduzir ou aumentar os ganhos em produtividade, pois essa característica é consequência da densidade das plantas nas linhas e do seu espaçamento entre as linhas. Quando as plantas estão distribuídas uniformemente na área, a população de plantas é o fator que menos influencia a produtividade de grãos (ENDRES, 1996, BALBINOT e MOREIRA, 2018). Dessa forma, para se obter maior produtividade de grãos e adaptação à colheita mecanizada, o espaçamento entre as linhas e a densidade de plantas nas linhas pode ser manipulado, com a finalidade de estabelecer o arranjo espacial mais adequado (EGLI, 1994; CARMO et al., 2018).

O arranjo espacial de plantas afeta a competição intraespecífica e, conseqüentemente, a quantidade de recursos do ambiente como água, luz e nutrientes disponíveis para cada planta, podendo ser alterado pela densidade de plantas e pelo espaçamento entre as fileiras (RAMBO et al., 2004).

A modificação nos sistemas de plantio da soja tem obtido resultados promissores tanto em regiões produtoras no Brasil quanto nos Estados Unidos e um dos motivos do sucesso em razão da cultura apresentar capacidade de adaptação a diversas condições ambientais e de manejo, como as modificações relacionadas com a fertilidade do solo, população de plantas e com o espaçamento entre linhas (ETHREDGE et al., 1989; PIRES et al., 1998; PIRES et al., 2000; RAMBO et al., 2003; BALBINOT e MOREIRA, 2018; CARMO et al., 2018).

Assim surge um novo modo de plantio, o “plantio cruzado”, que vem sendo uma alternativa para o melhor aproveitamento da área. Nesse sistema o agricultor faz uma passada com a plantadeira em um sentido e novamente passa perpendicularmente à linha já plantada, assim podemos colocar uma maior densidade de plantas por unidade de área.

Um indicativo do potencial de aumento da produtividade com o uso da semeadura da soja em linhas cruzadas foi verificado pela primeira vez na safra 2009/2010, em que o produtor vencedor do desafio nacional do Cesb (Comitê estratégico soja Brasil) alcançou a marca de 108,4 sacas de soja por hectare no Paraná, utilizando a semeadura da soja em linhas cruzadas, técnicas de manejo adequadas e contando com condições climáticas ideais (SOUZA, 2013).

No entanto, sabe-se muito pouco sobre a sustentabilidade desses novos sistemas de plantio sobre as variáveis fitotécnicas das plantas de soja.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi estudar as influências de sistemas de semeadura no desenvolvimento e produtividade da soja.

## **Material e Métodos**

O experimento foi instalado na Fazenda Tapejara, localizada no município de Barra do Garças – MT. Possui uma altitude de 340 metros, com topografia plana, solo com teor de argila a 27% (textura franco arenosa) e pluviosidade média dos últimos cinco anos em 1736 mm.

## **Implantação do experimento**

O experimento foi instalado contendo cinco tratamentos: T1- Semeadura no sistema convencional; T2- Semeadura no sistema cruzado com o dobro de adubo e sementes que no

convencional; T3- Semeadura no sistema adensado com redução do espaçamento à 22,5 cm e o dobro de adubo e sementes que no convencional; T4- Semeadura no sistema cruzado com a mesma quantidade de adubo e sementes do que o convencional e T5- Semeadura no sistema adensado com redução do espaçamento à 22,5 cm e a mesma quantidade de adubo e sementes do que o convencional (Tabela 1).

O experimento foi montado em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições em cada tratamento. Cada tratamento apresentava as seguintes dimensões: 5,85 m de largura e comprimento, totalizando 34,22 m<sup>2</sup> por tratamento e 171,1 m<sup>2</sup> por cada bloco. A coleta de dados foi feita em uma área de 1,35 m de comprimento e largura equivalente a três linhas da plantadeira com 45 cm e seis linhas com 22,5 cm, equivalente a área de 1,82 m<sup>2</sup> por cada parcela avaliada.

A semeadura convencional (T1) foi realizada com espaçamento entre linhas de 45 cm. Assim, no T1 as doses de adubo e sementes tinham 400 kg/ha do fertilizante 02-20-10 aplicados no sulco de semeadura, 100 kg/ha do fertilizante 00-00-60 (KCl) aplicado via cobertura a 14 dias após a emergência (DAE) das plantas e 24 sementes por metro linear da cultivar Anta 82 RR (ciclo precoce), totalizando 524.376 sementes/ha.

Em T2 e T4, foi realizada a semeadura cruzada, sendo feito uma passada da plantadeira e posterior o cruzamento em perpendicular das linhas de plantio. No T2, não foi feita alteração da regulagem da plantadeira, sendo que com a segunda passada na perpendicular, o estande de plantas e a quantidade de adubo ficaram dobrada em relação ao sistema convencional. No T4, foi reduzido pela metade a quantidade de adubo e sementes, mas quando passada a plantadeira pela segunda vez, resultou na mesma quantidade de adubo e sementes que o sistema convencional. Em T2 e T3, foram utilizados o dobro de adubo (2 x 400 kg/ha) e o dobro de sementes (2 x 24 sem/m linear), sendo a aplicação via cobertura igual ao T1.

Em T3 e T5, foi realizado a semeadura adensada, sendo feito uma passada da plantadeira e o retorno entre as linhas da semeadura, ficando com espaçamento de 22,5 cm. Em T4 e T5 foi reduzido pela metade o adubo e as sementes, porém sem a redução de KCl na aplicação via cobertura. A regulagem da plantadeira, respectivamente para adubo e sementes foi a mesma para T2 e T3 e reduzido pela metade à T4 e T5.

Os tratos culturais entre a semeadura e a colheita foram realizados conforme as atividades normais da fazenda. A colheita foi realizada manualmente na área de coleta de

dados e 10 plantas foram levadas para o laboratório de fitopatologia e nematologia da UFMT/CUA para execução da debulha manual e pesagem da quantidade de grãos extraídos.

### **Análises**

As variáveis analisadas no experimento foram o desenvolvimento da cultura da soja, produtividade e avaliação econômica dos diferentes sistemas de plantio.

A avaliação de desenvolvimento e produtividade foi realizada a cada 15 a 20 dias corridos, sendo analisados os números de plantas emergidas em V2 (segundo nó), números de plantas emergidas em R6 (semente completamente desenvolvida), onde foram escolhidas 10 plantas ao acaso para avaliação da altura nos estágios V5 (quinto nó), R2 (floração plena), R3 (início da formação da vagem), R5 (início da formação da semente) e R6. A altura da primeira inserção de vagem também foi feita em R6. Depois da colheita, foram pesados a matéria seca das folhas, dos ramos, das vagens e dos grãos das 10 plantas colhidas manualmente e aleatoriamente.

Já para a análise de produtividade dos sistemas, as variáveis utilizadas foram o peso de mil grãos, peso de grãos de 10 plantas, produtividade por bloco (1,82 m<sup>2</sup>) e produtividade estimada em sacas por ha.

### **Análises estatísticas**

Os dados de crescimento e produtividade foram analisados pelo teste F (ANOVA) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a variável altura das plantas de soja, foi calculada a área abaixo da curva da altura das plantas, que também foi submetida ao teste de F a 5% de probabilidade.

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos analisados em relação ao sistema de semeadura, espaçamento entre linhas de plantio, dose de adubo e quantidade de sementes.

<b>Tratamento</b>	<b>Espaçamento entre linhas de plantio (cm)</b>	<b>Dose de adubo (kg/ha)</b>	<b>Quantidade de sementes por metro</b>
T1- Semeadura convencional	45	400 em semeadura 100 de cobertura	24

T2- Semeadura cruzada	45	800 em semeadura 100 em cobertura	48
T3- Semeadura adensada	22,5	800 em semeadura 100 em cobertura	48
T4- Semeadura cruzada	45	400 em semeadura 100 de cobertura	24
T5- Semeadura adensada	22,5	400 em semeadura 100 de cobertura	24

## Resultados e Discussão

A quantidade de folhas independentemente do sistema de semeadura adotado foi igual (Tabela 2). Também não houve diferença nos sistemas de plantio em relação a altura da inserção da primeira vagem. De acordo com Sedyama (2009), a inserção da primeira vagem, que no atual estudo, apresenta uma média de aproximadamente 13 cm, está em um nível considerado satisfatório que gira em torno de 10 cm para uma colheita mecanizada eficiente.

Os dados de altura das plantas de soja de todas as visitas feitas durante o decorrer do experimento dos diferentes sistemas de plantio foram convertidos na área abaixo da curva (AAC) da altura das plantas, não apresentando diferenças entre si. Balbinot Junior et al. (2012) observaram que a maior altura das plantas em maiores densidades é conferida em razão da menor qualidade da luz presente no dossel pela maior quantidade de plantas, afetando o padrão de crescimento das plantas. Esta observação sugere que em nosso experimento a altura das plantas tiveram tendência de serem maiores no sistema cruzado e adensado. Board (2000) corroborou também dizendo que em baixa qualidade de luz, as plantas de soja tendem a exibir maior altura, a fim de interceptar esses recursos, além de emitir menor quantidade de ramos.

A altura das plantas para a cultura da soja é uma característica importante a ser observada já que plantas altas podem acamar em lugares de ventos muito fortes e plantas baixas restringem as máquinas na colheita (TAVARES; BENEZ; SILVA, 2012).

**Tabela 2.** Quantidade de folhas, altura da 1ª vagem e área abaixo da curva (AAC) da altura das plantas de soja em função dos sistemas de semeadura.

Sistemas de semeadura	Quantidade de	Altura da 1ª vagem	AAC altura
-----------------------	---------------	--------------------	------------

<b>de soja</b>	<b>folhas</b>	<b>(cm)</b>	
Convencional	68,3 <sup>ns</sup>	12,6 <sup>ns</sup>	3494,9 <sup>ns</sup>
Cruzado dobrado	58,8	13,4	3742,4
Adensado dobrado	62,0	12,4	3734,7
Cruzado normal	71,0	13,1	3426,0
Adensado normal	71,5	12,8	3388,1

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Não houve diferença entre os sistemas de plantio quanto à massa dos ramos e folhas secas de soja (Tabela 3). Já para a massa das vagens secas, houve diferenças entre os sistemas de plantio adotados. O sistema de plantio cruzado e adensado normal apresentou maior massa das vagens quando comparado com os sistemas cruzado e adensado dobrado, sendo estes 30,6 e 40,1 % menores, respectivamente.

Quando analisado somente os grãos, foi observado da mesma forma que para as vagens, diferenças entre os sistemas de plantio cruzado e adensado normal quando comparado com o cruzado e adensado dobrado, havendo uma redução destes de 27,5 e 35,1 % na massa de grãos da soja, respectivamente. Essa diferença mostrada para vagens e grãos nos tratamentos T4 e T5 que se sobressaíram em relação aos demais, pode ser explicado pela tendência de maior quantidade de ramos e, conseqüentemente, maior número de vagens e grãos. Além disso, pela menor competição entre plantas, como citados por Balbinot Junior et al. (2012) e Board (2000). Já T2 e T3 ficaram aquém, pois com maior densidade de plantas há maior competição, corroborando com Balbinot Junior et al. (2012), que encontraram maiores densidades de plantas em sistemas com maior competição intraespecífica pelos recursos do meio água, luz e nutrientes, reduzindo a capacidade produtiva de cada indivíduo. Urban Filho e Souza (1993) mostraram que quando se altera os espaçamentos das plantas no solo, modifica a competição intraespecífica das plantas, sendo que o componente de produção mais afetado é o número de vagens por planta, em consequência da redução do número de ramos.

**Tabela 3.** Massa dos ramos, das folhas, vagens e grãos secos em função dos diferentes sistemas de semeadura na cultura da soja.

<b>Sistema de semeadura soja</b>	<b>Ramos (g)</b>	<b>Folhas (g)</b>	<b>Vagens (g)</b>	<b>Grãos(g)</b>
Convencional	46,4 <sup>ns</sup>	7,7 <sup>ns</sup>	34,5 ab	66,0 ab

Cruzado dobrado	47,0	9,6	26,6 bc	57,9 b
Adensado dobrado	41,8	7,9	24,8 c	52,1 b
Cruzado normal	53,6	7,9	38,3 a	78,6 a
Adensado normal	53,6	10,6	41,4 a	80,2 a

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade. Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve diferenças na massa de 1000 grãos de soja para os sistemas de plantio avaliados (Tabela 4), não havendo diferença no tamanho dos grãos. No entanto, quando avaliou-se 10 plantas aleatoriamente dentro das parcelas de avaliação de 1,82 m<sup>2</sup>, houve diferenças entre os sistemas de plantio estudados. Os sistemas mais produtivos foram o cruzado e adensado normal onde produziram 40,9 e 51,8 % a mais, quando comparado com os sistemas cruzado e adensado dobrado, respectivamente.

Já a comparação feita entre as produtividades estimada nas parcelas de 1,82 m<sup>2</sup> resultou nos sistemas mais produtivos sendo os cruzado e adensado dobrado 23,2 e 23,1 % maior quando comparados com o sistema convencional de plantio. Esses resultados mostram que por unidade de área os mais produtivos são os dois tratamentos dobrados tanto cruzado como adensado.

Tal fato explica-se, pois quanto maior a competição intraespecífica menor é a produtividade por planta, porém há uma compensação no final pelo número de plantas por unidade de área, resultado que corrobora com Nakawaga et al. (1986) que estudando o desempenho de dois cultivares de soja sob densidades de 7, 14 e 21 plantas por metro, constataram que o número de plantas por unidade de área compensou a menor produção por planta, originando maior produtividade.

Já quando extrapolamos essa produtividade para sacas/ha continua da mesma forma onde os tratamentos dobrados se sobressaíram produzindo ambos 69,2 e 69,1 sacas/ha e o menos produtivo foi o convencional produzindo 50,8 sacas/ha.

Silveira et al. (2012) também constatou que quando utilizou uma cultivar de ciclo indeterminado, o emprego da semeadura cruzada aumentou a produtividade da cultura da soja. Adicionalmente, Lima et al. (2012) verificaram maior produtividade de grãos na semeadura cruzada, cerca de 10% a mais que na semeadura convencional. Eles afirmam que a maior população de plantas foi decisiva para a maior produtividade de grãos da semeadura cruzada.

**Tabela 4.** Massa de mil grãos e dos grãos de 10 plantas, produtividade por parcela de 1,82 m<sup>2</sup> e produtividade em sacas/ha em detrimento dos variados sistemas de semeadura na cultura da soja.

Sistema de semeadura de soja	Peso de mil grãos (g)	Peso de grãos de 10 pl (g)	Prod. (g)/parcela (1,82 m <sup>2</sup> )	Prod. (sc)/ha
Convencional	115,4 <sup>ns</sup>	66,0 ab	613,4 b	50,8 b
Cruzado dobrado	112,7	56,6 b	755,9 a	69,2 a
Adensado dobrado	113,6	52,1 b	755,1 a	69,1 a
Cruzado normal	110,2	79,8 a	598,2 ab	54,8 ab
Adensado normal	108,2	79,1 a	654,0 ab	59,9 ab

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade. Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Conclusão

Os sistemas de plantios cruzado e adensado normal, apresentam maior produtividade por planta. A produtividade por área é maior nos sistemas de plantio de soja cruzado e adensado dobrado.

## Referências

BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCÓPIO, S. O.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; PANISON, F. Avaliação do sistema de plantio cruzado da soja – cultivar de hábito determinado. VI Congresso Brasileiro de Soja. **Anais...**Cuiabá- MT 2012.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; MOREIRA, J.U.V. Resposta da soja à densidade de plantas em ambientes favoráveis e desfavoráveis. **Scientia Agraria**, v.19, n.2, p.95-99, 2018.

BOARD, J. Light interception efficiency and light quality affect yield compensation of soybean at low plant population. **Crop Science**, v.40, p.1285-1294, 2000.

CARMO, E.L.; BRAZ, G.B.P.; SIMON, G.A.; SILVA, A.G.; ROCHA, A.G.C. Desempenho agrônomo da soja cultivada em diferentes épocas e distribuição de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.17, n.1, p.61-69, 2018.

CARVALHO, L.C. **Novas técnicas de arranjos de semeadura na cultura da soja.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; 2013.

CONAB. **Perspectivas para a agropecuária – safra 2018/2019.** Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília, 104p. 2018.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos – safra 2018/2019.** Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília, 126p. 2019.

EGLI, D. B. Mechanisms responsible for soybean yield response to equidistant planting patterns. **Agronomy Journal**, Madison, v. 86, n. 6, p. 1046-1049, 1994.

ENDRES, V. C. **Espaçamento, densidade e época de semeadura.** In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste (Dourados, MS). Soja: recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados, 1996. p. 82-85. (Circular Técnica, 3).

ETHREDGE, W.J.; ASHLEY, D.A.; WOODRUFF, J. M. Row spacing and plant population effects on yield components of soybean. **Agronomy Journal**, Madison, v.81, n.6, p.947- 951, 1989.

LIMA, S. F. et al. Efeito da semeadura em linhas cruzadas sobre a produtividade de grãos e a severidade da ferrugem asiática da soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 6, p. 954-962, 2012.

NAKAGAWA, J. MACHADO, J. R; ROSOLEM, C. A. Efeito da densidade de plantas sobre o comportamento de dois cultivares de soja. **Revista de Agricultura**, v. 61, n. 3, p. 277 – 290, 1986.

PIRES, J.L.; COSTA, J.A.; THOMAS, A. L. Rendimento de grãos de soja influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.4, n.2, p.183-188, 1998.

PIRES J. L. F.; COSTA J. A.; THOMAS A. L.; MAEHLER A. R. Efeitos de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 35:1541-1547. 2000.

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 diferente arranjos de plantas. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.33-40, 2004.

RAMBO, L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F. G. Rendimento de grãos de soja em função do arranjo de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 405-411, 2003.

SAMPAIO, L.M.B.; SAMPAIO, Y.; COSTA, E.F. Mudanças políticas recentes e competitividade no mercado internacional de soja. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n.3, p.383-411, jul./set. 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032006000300003>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenas, 2009. 314p.

SILVEIRA, F.O.; PERIN, A.; SILVA JUNIOR, H.R.; FURQUIM, L.C.; SANTINI, J.M.K.; SALIB, G.C. **Produção da cultivar de soja BMX Potência RR com a utilização de plantio em linhas cruzadas**. In: Congresso de Pesquisa e Pós-graduação do Campus Rio Verde do IFGOIANO, 1., 2012, Rio Verde. *Anais...* p.1-3

SOUZA, P. I.; **A técnica do plantio cruzado tem futuro?** A Granja, n.773, p.32-34, 2013.

TAVARES, L.A.F.; BENEZ, S.H.; SILVA, P.R.A. Características agronômicas e demanda energética de cultivares de soja sob efeito dos sistemas de preparo do solo. **Revista Energia na Agricultura**. Botucatu, v. 27, n.4, p.92- 108, 2012.

URBEN FILHO, G.; SOUZA, P.I.M. Manejo da cultura da soja sob cerrado: época, densidade e profundidade de semeadura. In: ARANTES, N.; SOUZA, P.I.M. (Eds.). **Cultura da soja nos cerrados**, Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.267-298

ZAGO, L.F.; LIMA, C.R.; CRUZ, R.M.S.; ALBERTON, O. Inoculação de diferentes doses de *Bradyrhizobium* por cobertura e seu efeito na cultura da soja. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 21, n. 2, p. 65-69, abr./jun. 2018.

ZUFFO, A.M.; REZENDE, P.M.; BRUZI, A.T.; OLIVEIRA, N.T.; SOARES, I.O.; NETO, G.F.G.; CARDILLO, B.E.S.; SILVA, L.O. Co-inoculation of *Bradyrhizobium japonicum* and *Azospirillum brasilense* in the soybean crop. **Revista de Ciências Agrárias**, v.38, n.1, p.87-93, 2015.