

SISTEMA DE SEMEADURA DE SOJA: INFLUÊNCIA NA POPULAÇÃO DE PRAGAS E DOENÇAS

Paulo Afonso Ferreira¹
Bruno Bee Bressan²
Carlos Henrique de Brito³

Resumo:

Novos sistemas de semeadura de soja surgiram através de produtores como uma inovação e alternativa para melhorar o aproveitamento das áreas de produção. Esses sistemas, cruzado e adensado, podem favorecer pragas e doenças nas lavouras de soja. Assim, objetivou-se avaliar os diferentes sistemas de semeadura de soja na população de pragas, incidência e severidade das doenças que acometem a cultura. O experimento foi conduzido em campo, com delineamento em blocos casualizados contendo cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1- sistema de semeadura convencional com 400 kg de adubo e 24 sementes m⁻¹ linear, T2 - sistema de semeadura cruzada e T3 - adensada com o dobro de adubo (800 kg) e sementes (48 sementes m⁻¹ linear) e T4 - sistema de semeadura cruzada e T5 - adensada normal, conservando a quantidade de adubo e sementes da semeadura convencional. A área de avaliação foi centralizada dentro de cada tratamento, com as medidas de 1,35 m de comprimento e largura equivalente a três linhas da semeadora com 45 cm e seis linhas com 22,5 cm. Calculou-se a área abaixo da curva de progresso (AACP) da incidência e severidade de doenças e da incidência de pragas, para cada tratamento. Como resultado para doença, a severidade da mancha alva na cultura foi maior nos tratamentos 4 e 5. Por outro lado, a incidência de pragas não apresentou influência sobre os sistemas de semeadura. Conclui-se que as semeaduras cruzada e adensada normal proporcionam maior ataque de doenças, porém a incidência de insetos praga e nematoides não são influenciadas por estes sistemas.

Palavras-chave:

Semeadura cruzada e adensada. *Corynespora cassiicola*. Nematóide. *Glycine max*.

SOYBEAN SEEDING SYSTEM: INFLUENCE ON THE POPULATION OF PESTS AND DISEASES

Abstract:

New soybean seeding systems arose among producers as innovation and alternative to improve the utilization of the areas of production. These systems, cross-seeding and high-density seeding may encourage the development of pests and diseases in the soybean crop. The present study aimed to evaluate different soybean seeding systems in the pest population, incidence and severity of diseases that affect the crop. The experiment was conducted in the field, designed with a randomized block containing five treatments and four replicates. The

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

²Engenheiro Agrônomo. Fazenda Tapejara. E-mail: bressan_bruno@hotmail.com.

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

treatments were: T1 - conventional seeding system with 400 kg of fertilizer and 24 seeds m⁻¹, T2 - cross-seeding system and T3 – high density with double the fertilizer (800 kg) and seeds (48 m⁻¹) and T4 - cross-seeding system and T5 - high density, keeping the amount of fertilizer and seeds of the conventional seeding. The assessment area was centered within each treatment, with 1.35 m measures of length and width equivalent to three lines of seeder with 45 cm and six lines with 22.5 cm. It has been calculated the area under the progress curve (AUPC), the incidence and severity of the disease, and the incidence of pests, for each treatment. As a result, the severity of the disease of the target spot (*Corynesporacassiicola*) in the culture was found on treatments 4 and 5. On the other hand, the incidence of pests has not influenced the seeding systems. It is concluded that the cross-seeding and high density may cause more disease attack, but the incidence of pest insects and nematodes are not affected by these systems.

Keywords:

Cross-seeding and thickened. *Corynespora cassiicola*. Nematode. *Glycinemax*.

Introdução

A soja (*Glycinemax*(L.) Merrill) figura entre as principais culturas de importância econômica do país e coloca o Brasil em lugar de destaque frente ao agronegócio mundial, por ter alta representação entre as commodities comercializadas e grande potencial produtivo para atender o crescimento do mercado consumidor. Isto ocorre devido ao aumento no poder aquisitivo, aumento da produção de carnes bovina, suína e de aves entre outros, sendo considerados os principais fatores responsáveis pelo aumento no consumo de soja no mundo (CARVALHO; FERREIRA; BUENO, 2012).

No Brasil, a safra de soja no ano agrícola de 2018/2019 atingiu 114.843,3 mil toneladas produzidos em 35.822 mil hectares com produtividade de 3.206 kg por hectare. Esta alta produtividade faz o Brasil se destacar no cenário mundial na produção desta commodity (CONAB, 2019).

Desta maneira, a cultura da soja por meio do programa de melhoramento genético tem alcançado altas produtividades. Como a demanda por alimentos é crescente, a procura por novas formas de aumentar ainda mais a produtividade têm sido investigadas, como a seleção de novas cultivares, resistência a pragas, condições ideais de fertilidade, sistemas de condução das plantas, entre outros.

Diante desse cenário, em 2009 houve o lançamento do Desafio Nacional de Máxima Produtividade pelo Comitê Estratégico Soja Brasil (CESB), que estimula a utilização de técnicas que aumentem a produtividade da soja. 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 é 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 (PIRES et al., 2000; RAMBO et al., 2003).

Diante desta perspectiva, o sistema de semeadura com o cruzamento das linhas surgiu a partir da tentativa de alguns produtores da região sul do país em aumentar a produtividade em uma mesma área. O sistema cruzado é realizado por uma operação de semeadura posicionando metade das sementes e, em seguida, realiza-se outra operação similar no sentido perpendicular à primeira. Essa prática de semeadura também pode ser efetuada com o dobro de sementes e adubo. O sistema adensado é outra modificação que os produtores propuseram, efetuando a passada da semeadora e o retorno entre as linhas da primeira passada, porém é uma prática realizada em experimento, não sendo significativa a área de cultivo no Brasil com este sistema. Porém, pode ser uma alternativa se alterado as atuais semeadoras comercializadas para reduzir o espaçamento de 45 para 22,5 cm.

Estes sistemas geram o aumento da população de plantas em uma mesma área, resultando em benefícios como o maior sombreamento do solo, a redução do desenvolvimento de plantas daninhas e ocasionando uma maior captação da energia solar incidente. Porém, a realização de operações mecanizadas nas entrelinhas torna-se difícil. Outro fator que compromete o espaçamento reduzido da soja é o controle de doença e/ou pragas que acometem a cultura, pois dificulta a eficiência da aplicação de agrotóxicos, atingindo em alguns casos, apenas a parte superior (GARCIA et al., 2007).

A soja semeada em linhas convencionais, ou seja, não cruzadas, já está sujeita ao ataque de diversos patógenos e pragas. O maior adensamento da cultura, em semeadura cruzada, estabelece um microclima que pode favorecer o estabelecimento de alguns patógenos e insetos nocivos à cultura (LIMA et al., 2012).

A importância econômica de cada doença ou inseto praga varia de ano para ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra. As perdas anuais de produção são estimadas em cerca de 15 a 20%, entretanto, em alguns casos podem ocorrer perdas de quase 100% (EMBRAPA, 2004).

Porém, poucos trabalhos científicos relacionados à semeadura cruzada e adensada têm relatado informações gerais e específicas sobre a severidade de doenças e a incidência de pragas. Contudo, os trabalhos publicados, trazem de forma escassa informações que podem

auxiliar se de fato pragas e doenças geram perdas de produtividade no cultivo cruzado e adensado da cultura da soja, como é observado no sistema de semeadura convencional.

Sendo assim, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos diferentes tipos de semeadura de soja na população de pragas, incidência e severidade de doenças.

Material e Métodos

O experimento foi instalado na Fazenda Tapejara, localizada no município de Barra do Garças – MT, na Rodovia BR-158, Km 691, definida geodesicamente na coordenada 15°00'32''S e 52°23'51''W. Possui uma altitude de 340 metros, com topografia plana, Latossolo Vermelho Distrófico com teor de argila a 27%, sendo considerada de textura franco-arenosa e com pluviosidade média dos últimos cinco anos em 1736 mm.

Implantação do experimento

O experimento foi montado em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições em cada tratamento. As dimensões de cada tratamento tinham 5,85 m de largura e comprimento, totalizando 34,22 m² por tratamento e 171,1 m² por cada bloco. A parcela útil foi uma área de 1,35 m de comprimento e largura equivalente a três linhas da semeadora com 45 cm e seis linhas com 22,5 cm, equivalente a área de 1,82 m² por cada parcela avaliada.

O experimento conteve cinco tratamentos, sendo: 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 ea mesma quantidade de adubo e sementes do que o convencional.

A semeadura convencional (T1) foi realizada com espaçamento entre linhas de 45 cm. Em T2 e T4, foi realizada a semeadura cruzada, sendo feito uma passada da semeadora e posterior o cruzamento em perpendicular das linhas de plantio. No T2, não foi feita alteração da regulagem da semeadora, 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 semeadora

pela segunda vez, resultou na mesma quantidade de adubo e sementes que o sistema convencional.

Em T3 e T5, foi realizado a semeadura adensada, sendo feito uma passada da semeadora e o retorno entre as linhas da semeadura, ficando com espaçamento de 22,5 cm. A regulagem da semeadora para adubo e sementes foi a mesma para T2 e T3 e reduzido pela metade para T4 e T5.

Assim, no T1 as doses de adubo e sementes tinham 400 kg ha⁻¹ do fertilizante 02-20-10 aplicados no sulco de semeadura, 24 sementes por metro linear da cultivar Anta 82 RR ciclo precoce totalizando 524.376 plantas ha⁻¹ e 100 kg ha⁻¹ do fertilizante 00-00-60 (KCl) aplicado via cobertura a 14 dias após a emergência (DAE) das plantas. Em T2 e T3 foram utilizados o dobro de adubo (2 x 400 kg ha⁻¹) e o dobro de sementes (2 x 24 sem m⁻¹ linear), sendo a aplicação via cobertura igual ao T1. Em T4 e T5 foi reduzido pela metade o adubo e as sementes, porém sem a redução de KCl na aplicação via cobertura.

As máquinas e implementos agrícolas utilizados foram: Trator Ford 6610, Pulverizador Columbia Advance 2000L, Trator MF-7415 Dyna, Semeadora JD 2113 CCS com distribuidor de sementes a vácuo e Lancer 1500 distribuidor de fertilizantes a lança.

Os tratos culturais entre a semeadura e a colheita foram realizados conforme as atividades normais da fazenda, sendo: tratamento de sementes com Standak Top (200 ml para 100 kg de sementes), RayNitro (Cobalto e molibdênio – 200 ml para 100 kg de sementes) e inoculante BioMax Premium Líquido (*Bradyrhizobium japonicum* – 180 ml para 100 kg de sementes) antes do plantio; duas aplicações de herbicida para controle de plantas daninhas (1ª antes do plantio e 2ª a partir de 21 dias após a emergência das plantas de soja, com ZappQi 620 (glifosato), respectivamente nas doses 1,4 e 2,0 L ha⁻¹); três aplicações de fungicida sistêmico e/ou mesostêmico de diferentes princípios ativos, sendo a 1ª Piori Xtra (azoxistrobina e ciproconazol) no estágio fenológico reprodutivo até 50% de plantas florescidas (R1), 2ª Arouch Prima (picoxistrobina e ciproconazol) no estágio fenológico reprodutivo com canivetes menores à iguais a 1,5 cm e sem flores (R3) e 3ª Fox (trifloxistrobina e proclorazoxiprol) no estágio fenológico reprodutivo com enchimento de grãos entre 10 - 25% (R5.2), na dose 0,3 L ha⁻¹ de cada produto; seis aplicações de inseticida sendo a 1ª com Fastac 100 (alfa-cipermetrina), 2ª e 3ª Match (lufenuron), 4ª Fastac 100 (alfa-cipermetrina) e Atabron 50 (clorfluazuron), 5ª Ampligo (lambda-cialotrina + chlorantraniliprole) e Fastac 100 (alfa-cipermetrina) e 6ª Orthene 750 BR (acefato), nas doses 0,2 L ha⁻¹; 2 e 3ª 0,3 L ha⁻¹; 0,3 L ha⁻¹ de cada produto; 0,1 e 0,2 L ha⁻¹; e 0,85 kg ha⁻¹,

respectivamente. Além disso foi realizado uma aplicação de dessecante para antecipação da colheita com Reglone (diquat) e Gramoxone 200 (paraquat), na dose 0,5 L ha⁻¹ de cada produto.

Avaliações

As variáveis analisadas no experimento foram: número de plantas, área foliar, incidência e severidade de doenças ocorrentes em cada tratamento, incidência de percevejos, índice de desfolha causada por lagartas desfolhadoras e população de nematoides na área.

Na avaliação de doenças, a cada 15 a 20 dias corridos foram observadas plantas aleatórias dentro de cada parcela, identificando qual doença se encontrava presente e a incidência e severidade da doença em questão. A severidade foi obtida com base na nota de 1 a 100% dada por três avaliadores. No estágio fenológico reprodutivo com enchimento de grãos entre 50 - 75% (R5.4) foram coletadas três plantas dentro de cada área selecionada e realizado a digitalização de todas as folhas para avaliação da severidade da doença com o auxílio do programa QUANT.

As avaliações de pragas foram realizadas no mesmo período das doenças, conforme descrito por Costa, Dionísio, Valduino(1987). Para isso, foi utilizado o pano de batida (1 x 1 m) entre as linhas de semeadura e realizado o deslocamento (batida) das plantas de somente uma linha, com posterior contagem imediata de percevejos, sendo feita duas repetições em cada tratamento. A desfolha causada por lagartas foi avaliada pelo programa QUANT, através das folhas digitalizadas no estágio R5.4. Além disso, calculou-se a área de tecido sadio e a área foliar com o auxílio do QUANT.

Foram feitas coletas de solo em cada tratamento no momento da colheita da soja. As amostras foram acondicionadas em sacos de polietileno e posteriormente em uma caixa de isopor. As amostras foram enviadas para o laboratório de fitopatologia e nematologia da UFMT/CUA onde foram extraídos os nematoides pelo método de Jenkins (1964).

Análises estatísticas

Os dados foram submetidos ao teste F (ANOVA) e as médias dos tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa MINITAB.

Foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso (AACP) da incidência e severidade de doenças e da incidência de pragas para as análises estatísticas.

Resultados e Discussão

O número de plantas emergidas de T2 e T3 foram superiores à T1, T4 e T5, caracterizando a diferença no stand de plantas, devido ao tipo de semeadura empregada possuir o dobro de sementes, atingindo assim o objetivo de ter mais plantas nos sistemas cruzados e adensados dobrados (Tabela 1).

O número de plantas finais de T2 e T3 permaneceram superiores à T1, T4 e T5, porém houve diferença de T1 em relação a T4 (Tabela 1). Essa diferença no número de plantas finais entre os tratamentos pode ter sido ocasionada pelo rodado do trator e da semeadora, que gerou compactação no sulco de semeadura, concluindo-se que as plantas que emergiram posteriormente não se desenvolveram e entraram em senescência, ocasionado pela competição com plantas já bem estabelecidas.

O mesmo foi levantado por Procópio et al. (2012) que relataram que no cruzamento das linhas houve redução da densidade de plantas, pois a segunda operação de semeadura, transversal à primeira, danifica a qualidade da primeira operação em virtude do revolvimento do solo ocasionado pela segunda passagem da semeadora e da compactação adicional imposta pelo maquinário utilizado.

Tabela 1: Quantidade de plantas emergidas e plantas finais nos diferentes sistemas de semeadura de soja dentro da área útil de avaliação (1,82 m²).

Sistema de semeadura	Números de plantas emergidas	Números de plantas finais
Convencional (T1)	98,8 b	92,5 b
Cruzado dobrado (T2)	163,0 a	134,0 a
Adensado dobrado (T3)	171,5 a	144,5 a
Cruzado normal (T4)	81,0 b	74,8 c
Adensado normal (T5)	88,3 b	83,0 bc

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na área experimental foi encontrado apenas a mancha alvo (*Corynesporacassiicola*) nas folhas da soja. As variáveis de tecido sadio, desfolha e área foliar não foram influenciadas

pelos sistemas de semeadura da soja (Tabela 2). A quantidade de tecido doente ocasionado pela mancha alvo apresentou diferença nos sistemas de semeadura, sendo o T4 e T5 superiores a T2 (Tabela 2). Uma das hipóteses levantadas para ter ocorrido essa situação, mesmo apresentando o mesmo sistema de semeadura, é a nutrição da planta, que em T2 foi aplicado o dobro de adubo, em relação a T4 e T5. O arranjo espacial das plantas em T4 e T5 podem ter propiciado um microclima favorável a mancha alvo, quando estas apresentam deficiência de nutrientes, visto que temperaturas amenas e clima úmido são ideais para o desenvolvimento da doença, tanto no dossel inferior da planta quanto no superior (EMBRAPA, 2011; LIMA et al., 2012; SOUZA, 2013).

Houve diferença entre os sistemas de semeadura de soja em relação à área foliar da parcela, tendo o tratamento T3 a maior área foliar quando comparado com o tratamento T4 (Tabela 2). O T3 com o dobro de adubo e sementes proporcionou o maior desenvolvimento vegetativo da planta, ou seja, maior quantidade de folhas e no T4, seguindo o mesmo princípio do número de plantas ou stand final, a compactação e a senescência levaram com que o número final de plantas fosse menor e em resultado a área foliar por parcela seguisse o mesmo padrão. Além disso, pode ter ocorrido a competição entre as plantas no sistema adensado dobrado, que justifica essa maior área foliar por parcela em relação ao sistema cruzado normal.

Tabela 2: Avaliação da severidade da mancha alvo (*Corynesporacassiicola*), área foliar atacada por lagartas desfolhadoras e a produção de área foliar por parcela (cm²) no estágio R 5.4 da soja.

Sistema de semeadura	Tecido sadio (%)	Tecido doente (%)	Desfolha (%)	Área foliar (cm ²)	Área foliar da parcela (cm ²)
Convencional (T1)	88,0 ^{ns}	5,7 ab	6,5 ^{ns}	1961 ^{ns}	61176 ab
Cruzado dobrado (T2)	90,2	3,7 b	7,3	1654	73818 ab
Adensado dobrado (T3)	84,7	7,1 ab	6,7	1802	86915 a
Cruzado normal (T4)	83,5	10,3 a	6,1	1915	47928 b
Adensado normal (T5)	83,0	10,9 a	5,9	2077	56866 ab

^{ns} 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.

De acordo com Garcia et al. (2007), outro fator que compromete o espaçamento reduzido da soja é o controle de doença e/ou pragas que acometem a cultura, pois dificulta à eficiência da aplicação de agrotóxicos, atingindo em alguns casos, apenas a parte superior. No entanto, os resultados do manejo de inseticidas aplicados tiveram um controle eficiente e atingiram o alvo desejado, que era a lagarta, assim caracterizando a não diferença na área de desfolha entre os sistemas de semeadura (Tabela 2).

Já em relação ao tecido doente, a afirmação de Garcia et al. (2007) corrobora este trabalho, seguindo o mesmo resultado, visto que, a aplicação dos fungicidas podem não ter atingido o dossel inferior da planta, no qual se inicia a infecção do fungo, reprodução e disseminação a outros limbos foliares.

Segundo Peixoto et al. (2000), devido à alta plasticidade que a soja apresenta, a variação na população de plantas é tolerada pela cultura, portanto, a morfologia é mais alterada comparada ao rendimento de grãos, ou seja, a área foliar não seria influenciada pelo cruzamento e adensamento da cultura.

Não houve diferença para os tratamentos relacionados as variáveis área abaixo da curva de incidência da mancha alvo, progresso de percevejos e número de *Pratylenchus* sp. por 100 cm³ de solo (Tabela 3).

Por outro lado, a área abaixo da curva de progresso (AACP) da severidade apresentou diferença entre T2 em relação a T4 e T5 (Tabela 3). Isso ocorreu devido a área de tecido doente do limbo foliar influenciar no grau de severidade da doença, assim sendo, quanto maior área doente do limbo foliar, maior será a severidade da doença. O resultado da AACPs foi similar ao encontrado na porcentagem de tecido doente (Tabela 2) para os mesmos sistemas de semeadura de soja devido ao microclima ter favorecido o ataque do patógeno e a aplicação do fungicida não ter atingido o alvo desejado, para se obter o controle da doença.

Tabela 3: Área abaixo da curva de progresso da incidência e severidade para a doença da mancha alvo (*Corynesporacassiicola*), área abaixo da curva de progresso de percevejos e a incidência de *Pratylenchus* sp. em 100 cm³ de solo.

Sistema de semeadura	AACP incidência de doença	AACP severidade de doença	AACP percevejo	Número de <i>Pratylenchus</i> sp. / 100 cm ³
Convencional (T1)	17,8 ^{ns}	70,4 ab	51,3 ^{ns}	351,5 ^{ns}
Cruzado dobrado (T2)	20,4	46,3 b	58,0	296,0

Adensado dobrado (T3)	17,7	85,9 ab	55,3	236,5
Cruzado normal (T4)	19,1	125,2 a	48,5	140,0
Adensado normal (T5)	20,6	131,1 a	32,3	408,0

^{ns} 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.

Mesmo o número de *Pratylenchus* sp. não ter apresentado diferença entre os sistemas de semeaduras, a incidência na área do experimento encontra-se de média a alta população, significando que o controle ou o manejo sobre esta praga não está sendo conduzido e poderá gerar futuramente perdas de produtividade (EMBRAPA, 2011).

O controle de percevejos na área não sofreu diferença entre os sistemas de semeadura de soja provavelmente em razão ao uso de inseticidas. Porém o uso do Manejo Integrado de Pragas (MIP) nos novos sistemas de semeadura pode ser uma tática favorável à preservação e até incrementação de novos inimigos naturais aos percevejos, desta maneira reduzindo a incidência deste inseto, a contaminação do meio ambiente e os custos de produção.

Considerações finais

Os diferentes tipos de semeadura de soja não influenciam a incidência de percevejos, *Pratylenchus* sp. e das lagartas desfolhadoras. No entanto, a severidade da mancha alvo (*C. cassiicola*) foi influenciada diretamente pelo arranjo espacial das plantas, sendo os sistemas cruzado e adensado normal os que apresentaram maiores severidades.

Referências

CARVALHO, L. C. FERREIRA, F. M.; BUENO, N. M. **Importância econômica e generalidades para o controle da lagarta falsa-medideira na cultura da soja.** Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15, 2012.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira. grãos.**; v. 6 - Safra 2018/19, n. 9 p.50 - Nono Levantamento, jun. 2019. Brasília: CONAB, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/26515_b422fd92511ba8a95d4aaa88d4c76571>. Acesso em: 18 Junho 2019.

COSTA, E. C.; DIONÍSIO, L.; VALDUINO, E. Distribuição espacial e plano de amostragem sequencial para lagartas da soja. **Revista Centro de Ciências Rurais**, n.17, p.181-192, 1987.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA, 2004. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2004: Doenças e Medidas de Controle.** Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/doenca.htm>>. Acesso em: 20 Outubro 2014.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA, 2011. **Tecnologias de Produção de Soja – Região Central do Brasil 2012 e 2013.** Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44954/1/TEC.-PROD.15.pdf>> . Acesso em: 22 Outubro 2014.

GARCIA, A.; PIPOLO, A. E.; LOPES, I. O. N.; PORTUGAL, F. A. F. **Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas.** Embrapa Circular técnica, ISSN 1516-7860. Londrina, PR 2007.

JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **PlantDiseaseReport**, v.48, p.692, 1964.

LIMA, F. S.; ALVAREZ, R. C. F.; THEODORO, G. F.; BAVARESCO, M.; SILVA, K. S. Efeito da semeadura em linhas cruzadas sobre a produtividade de grãos e a severidade da ferrugem asiática da soja. **Biosci. J.**, Uberlândia, v.28, n.6, p.955, 2012.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. C.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia. agrícola.**v.57, n.1, p.89-96, Piracicaba, 2000.

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**, v.35, n.8, p.1541-1547, 2000.

PROCÓPIO, S.O.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; NEUMAIER, N.; PANISON, F., **Avaliação do sistema de plantio cruzado da soja: cultivar de hábito indeterminado.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., Anais... 2012, Cuiabá, MT.

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.

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