

## Distribuição de plantas de soja com semeadora a vácuo

### Distribution of soybean plants with a vacuum seeder

DOI:10.34117/bjdv7n10-275

Recebimento dos originais: 07/09/2021

Aceitação para publicação: 20/10/2021

#### **Allan Felipe Muniz**

Aluno de Agronomia da UNEMAT

Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) *campus* Alta Floresta

Endereço: Av. Perimetral Rogério Silva - Norte 2, Alta Floresta - MT, 78580-000

E-mail: allan.muniz.1998@gmail.com

#### **Patrícia Monique Crivelari-Costa**

Mestrado em Agricultura Tropical

Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) *campus* Alta Floresta

Endereço: Av. Perimetral Rogério Silva - Norte 2, Alta Floresta - MT, 78580-000

E-mail: costa.patricia@unemat.br

#### **Antonio Tassio Santana Ormond**

Doutorado em Engenharia Agrícola

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) *campus* Passos

Endereço: Av. Juca Stockler, 1130 - Belo Horizonte, Passos - MG, 37900-106

E-mail: antonio.ormond@uemg.br

#### **Aloisio Bianchini**

Doutorado em Engenharia Agrícola

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) *campus* Cuiabá

Endereço: R. Quarenta e Nove, 2367 - Boa Esperança, Cuiabá - MT, 78060-900

E-mail: aloisio.bianchini@gmail.com

### **RESUMO**

A semeadura é a operação mais importante realizada no campo. Assim, busca-se ter uniformidade na quantidade de plantas por metro linear, evitando as duplas e falhas, obtendo plantio homogêneo e sem desperdício de sementes. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição longitudinal de plantas por meio da avaliação dos espaços duplos e falhos ocorridos na semeadura da soja variedade NS 7901 RR, na Fazenda Adriana, Paranaíta, MT. A região é pertencente às novas fronteiras agrícolas do norte de Mato Grosso, com expressiva vegetação do bioma Amazônico. O experimento foi realizado em campo. O solo da região é o Argissolo Vermelho. Foi avaliado um sistema dosador de sementes pneumático, com disco de 36 furos, pressão do vácuo regulada em 15 kgf m<sup>-2</sup>, com 15 linhas de semeadura, da marca John Deere, modelo 2117 CCS. O delineamento experimental utilizado foi estabelecido conforme as análises de controle de qualidade, sendo o monitoramento das variáveis de desempenho da semeadora coletado durante a safra de 2019. Os parâmetros avaliados foram a distribuição longitudinal de plantas, levando em consideração os espaçamentos normais, falhos e duplos. Também foi avaliado a distribuição de palha. A semeadura na Fazenda Adriana em Paranaíta, MT, apresentou boa distribuição longitudinal de plantas e

qualidade no processo, porém, a baixa porcentagem de espaçamentos normais indica a interferência de fatores extrínsecos ao processo de semeadura, o que não deveria acontecer em uma semeadora pneumática.

**Palavras-chave:** duplas, falhas, mecanização, sementes.

## ABSTRACT

Sowing is the most important operation carried out in the field. Thus, the aim is to have uniformity in the number of plants per linear meter, avoiding double and failures, obtaining homogeneous planting and without waste of seeds. In this sense, this work aimed to evaluate the longitudinal distribution of plants through the evaluation of double and flawed spaces that occurred in the sowing of the variety NS 7901 RR, at Fazenda Adriana, Paranaíta, MT. The region belongs to the new agricultural frontiers in the north of Mato Grosso, with expressive vegetation in the Amazon biome. The experiment was carried out in the field. The soil of the region is the Red Argisol. A pneumatic seed metering system was evaluated, with a 36-hole disc, vacuum pressure regulated at 15 kgf m<sup>-2</sup>, with 15 sowing lines, from John Deere, model 2117 CCS. The experimental design used was established according to the quality control analyzes, with the monitoring of the sowing performance variables collected during the 2019 harvest. The parameters evaluated were the longitudinal distribution of plants, taking into account the normal, flawed and double spacing. Straw distribution was also evaluated. Sowing at Fazenda Adriana in Paranaíta, MT, showed good longitudinal distribution of plants and quality in the process, however, the low percentage of normal spacing indicates the interference of extrinsic factors to the sowing process, which should not happen in a pneumatic seeder.

**Keywords:** double, failures, mechanization, seeds.

## 1 INTRODUÇÃO

A soja é uma das culturas mais cultivadas nas últimas décadas, correspondendo 49% da área plantada de grãos no Brasil, devido a avanços tecnológicos e manejo do solo (Mapa, 2016). A soja é uma cultura de grande importância econômica mundialmente e seus grãos são amplamente utilizados pelas agroindústrias na produção de óleos vegetais, na alimentação humana e animal e na indústria química, como fonte na produção de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000).

O Brasil é o segundo maior produtor de soja, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. A produção brasileira de soja na safra 2018/19, foi de 114,843 milhões de toneladas. O Estado de Mato Grosso, maior produtor brasileiro, teve sua produção em 32,455 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2018). A cidade de Paranaíta teve sua produção de soja, no ano de 2019, de 28.451 toneladas (IBGE, 2019). Cidades vizinhas, como Alta Floresta, produziu 92.156 toneladas, e Nova Monte Verde, 4.527 toneladas, ambas na mesma safra. A região é pertencente às novas fronteiras agrícolas do norte de

Mato Grosso, com expressiva vegetação do bioma Amazônico e ainda poucos estudos sobre produção e manejo dos solos foram realizados.

A colonização de Mato Grosso iniciou na década de 1980, logo depois da Revolução Verde (1960). Com isso, o Estado começa sua produção agrícola com tecnologias mais avançadas que os demais Estados, e hoje é considerado um dos estados mais avançados em tecnologia agrícola. De acordo com Vieira Júnior et al. (2014), em 2010 o Estado de Mato Grosso liderou a compra de máquinas e equipamentos para uso na agricultura como colhedoras, tratores, pulverizadores, o que se pode considerar reflexo dos investimentos em técnicas avançadas de produção ocorridas nos últimos 30 anos.

Segundo Balsan (2006), o conceito de modernização está relacionado com o espaço e o tempo. O espaço porque distingue agricultores com graus diferentes de modernização, num mesmo período de tempo, e temporal porque um mesmo sistema de produção agrícola pode evoluir de tradicional à moderno no decorrer do tempo. Isto tende a ocorrer nos municípios de Mato Grosso, que se diferenciam por condições de relevo, solo e clima, fazendo com que uns sejam mais aptos à agricultura e conseqüentemente viabilizem a modernização da agricultura em relação a outros que não apresentam tais características. No município de Paranaíta, pode-se observar grandes e pequenos produtores desde os mais tecnificados até produtores de menor nível tecnológico.

Em relação a produção, para uma rápida germinação e boa emergência é necessário que no preparo do leito de semeadura seja formada uma camada fina e úmida de agregados, assegurando assim contato com a semente (Perdok e Kouwenhoven, 1994). Neste sentido, a semeadora é de suma importância, pois, emprega o mais importante processo de produção, a semeadura, e tem a função de distribuir as sementes no solo de forma uniforme e profundidade adequada (SANTOS et al., 2008).

Segundo Coelho (1996), semeadora é definida como uma máquina utilizada para depositar ao solo sementes com padrão de distribuição e quantidade. Dessa forma, as operações que devem ser feitas por uma semeadora é: abrir o sulco no solo, entregar essa semente em quantidade correta dentro do sulco e fechar o sulco cobrindo a semente com solo (Ortiz-Cañavate, 1995).

O sistema de semeadura de soja mais comumente utilizado no Brasil é composto por semeadoras de precisão que utilizam o sistema mecânico do tipo disco horizontal alveolado. Neste sistema, a semente é distribuída individualmente por meio de um disco perfurado, que apresenta boa precisão na semeadura (COPETTI, 2003; EMBRAPA, 2004). No entanto, verifica-se que, na maioria das vezes, tais semeadoras podem perder

aos poucos a precisão, seja pela falta de manutenção e troca de discos ou por fatores operacionais, como erros de dosagem, velocidade de semeadura, escolhas incorretas de discos em relação ao tamanho das sementes, bem como a própria ausência de padronização de sementes. Estes fatores quando bem padronizados e regulados resultam melhor precisão de semeadura, o que facilita a obtenção da população de plantas desejada.

Com a disponibilidade de tecnologias para agricultura, produtores tem atualizado seus maquinários e equipamentos, buscando maior eficiência e conseqüentemente maiores lucros. Neste contexto surge a semeadora John Deere modelo 2117 CCS, que oferece ao produtor 25% menos revolvimento do solo, três vezes menos “embuchamento” e uma economia de até 8% de combustível em comparação com demais modelos (JOHN DEERE, 2020), tornando-se uma boa alternativa para os produtores.

A má distribuição longitudinal das plantas diminui a eficiência no aproveitamento dos recursos disponíveis, como água, nutrientes e luz. O acúmulo de plantas, conhecida como espaços duplos, provoca o desenvolvimento de indivíduos de maior porte, menos ramificados, com produção individual reduzida, menor diâmetro de haste e problemas com enraizamento. Já os espaços vazios ou falhas levam ao estabelecimento de plantas de porte reduzido, com caule de maior diâmetro, mais ramificadas e com maior produção individual, além de facilitar o desenvolvimento de daninhas, fatores que podem dificultar o processo de colheita (CASTELA JÚNIOR et al., 2014; REYNALDO et al., 2016).

Assim, a soja produzida em maior densidade, por características morfológicas, crescerá mais em altura, terá menor ramificação e, com isso, produzirá poucas vagens em relação ao cultivo em pequena população (POTAFOS, 1997). Porém, segundo Heiffig (2002), utilizar espaçamentos menores e altas populações é uma estratégia utilizada para facilitar a colheita mecanizada, pois a altura das primeiras vagens é maior.

Em menores espaçamentos, o maior rendimento de grãos ocorre pela maior quantidade de plantas e conseqüente maior número de vagens por metro quadrado (Parcianello et al., 2004). No entanto, a competição intraespecífica ocorre, apresentando maior alteração na quantidade de vagens pelo estresse causado na planta, enquanto que a quantidade de grãos por vagens pode sofrer pequena alteração (BOARD et al., 1995).

Carpes (2016) diz que o aumento da densidade populacional requer uma maior velocidade periférica dos discos dosadores, afetando diretamente a qualidade do processo de semeadura devido as falhas de captação de sementes pelos alvéolos destes discos, ocasionando a redução do número de espaçamentos aceitáveis entre as mesmas. Assim, com o aumento da densidade populacional, ocorrerá diminuição dos espaçamentos

aceitáveis e do nível de precisão, devido à região de aceitabilidade que passam a ser menor, afirmam Francetto et al. (2013).

Para cultura da soja a profundidade da sementeira mais utilizada fica entre 3 e 5 cm. Profundidades maiores que estas podem afetar a germinação por meio da temperatura, água, e características do solo (SILVA et al., 2008).

O espaçamento utilizado na soja é de 0,40 a 0,60 m. Espaçamentos menores têm tido maiores resultados na produção (Embrapa, 2011). O espaçamento 0,50 m obtém uma boa distribuição de plântulas na área, desta forma as plantas são mais baixas, ocorre menor acamamento, e maior chance de sobreviver até o ciclo de colheita (LIMA et al., 2012).

A uniformidade de espaçamento de plantas distribuídas no campo influencia na produtividade final da cultura, refletindo no mal aproveitamento de recursos disponíveis e dificuldades no processo de colheita. O processo de avaliar a variabilidade de distribuição espacial na sementeira é muito importante pois revela ao produtor se seu sistema de sementeira está sendo eficiente ou se é possível de alguma forma melhorá-lo, para utilizar todo potencial do equipamento disponível.

O arranjo das plantas pode se modificar com a quantidade de população no campo, modificando os espaços entre as plantas, que pode gerar uma competição intraespecífica (RAMBO, 2003). A recomendação técnica de espaçamento para a soja na região central do país é de 0,40 a 0,60 m entre fileiras. Para fechamento mais rápido da cultura e melhor controle de plantas daninhas, usa-se espaçamentos menores (EMBRAPA, 2008).

Diante deste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição longitudinal de plantas, por meio de espaços duplos e falhos ocorridos na sementeira com a sementeira de 15 linhas John Deere modelo 2117 CCS para a cultura da soja variedade NS 7901 RR, na propriedade Fazenda Adriana no município de Paranaíta, MT.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Adriana, coordenadas geográficas 9°46'23.5"S e 56°35'05.3"W, no município de Paranaíta, MT, com altitude média de 249 m, no ano agrícola de 2019/2020.

A sementeira ocorreu no dia 13 de novembro de 2019 e a colheita entre os dias 10 e 15 de março de 2020. O solo da área contém coloração escura indicando alta quantidade de matéria orgânica. O clima da região é Aw de acordo com a classificação de Köppen, apresentando temperatura média anual de 27,6 °C, com pequeno período seco e com

grande quantidade e distribuição de chuvas (ALVARES et al., 2014). O solo predominante da região é o Argissolo Vermelho (SANTOS et al., 2013). A pluviosidade média anual é de 2298 mm.

Para o experimento, foi utilizada uma área de 97 hectares. A safra 2019/2020 foi o segundo ano produtivo. No ano de 2018, a área foi utilizada somente na criação de gado e, por isso, foi realizada correção do solo com a aplicação de 3 t ha<sup>-1</sup> de Calcário Dolomítico na área e semeadura para cobertura de capim *Brachiaria ruziziensis*. No dia 29 de outubro de 2019, aplicou-se Glifosato em toda área para dessecar o capim, facilitando a operação de semeadura.

A semente de soja utilizada foi a variedade NS 7901 RR. A cultivar NS 7901 RR foi criada pela Nidera buscando um alto potencial produtivo e massa de grão elevada. Essa variedade é uma cultivar precoce com alta adaptação geográfica, sendo muito utilizada no Mato Grosso. O hábito de crescimento é indeterminado com ciclo de 110 a 132 dias (NIDERA, 2016). Segundo Atto Sementes (2020) a cultivar NS 7901 RR pertence ao grupo de maturação 7.9, tem alta exigência de fertilidade para seu desenvolvimento e é utilizada por produtores tecnificados no Estado do Mato Grosso.

Antes da semeadura a mesma foi tratada na propriedade com fungicida, inseticida e grafite. Realizou-se inoculação na linha de semeio com *Bradyrhizobium japonicum*, na quantidade de 10 doses por hectares. O espaçamento utilizado foi de 0,50 m entre linhas e 0,10 m entre plantas, com uma população de 204.000 plantas por hectares.

Figura 1. Semeadora 15 linhas John Deere modelo 2117 CCS, no lado esquerdo, e trator John Deere modelo 4210J, no lado direito.



O trator utilizado foi um John Deere modelo 4210J ano 2013 tendo 210 cv de potência, equipado com GPS FS1 John Deere (Figura 6). A marcha usada foi 2<sup>o</sup>B, com rotação de 2.000 rpm, velocidade de 6 km.h<sup>-1</sup>, acoplado a uma semeadora de 15 linhas

John Deere modelo 2117 CCS ano 2015 com taxa variável de sementes, os discos utilizados foram do próprio fabricante de 36 furos para soja, pressão do vácuo regulada em 15 quilos.

Foi avaliado a distribuição de sementes em relação à quantidade e distância entre elas, evitando espaços falhos e duplos entre as plantas, obtendo espaços iguais entre as mesmas. A avaliação ocorreu no dia 07 de dezembro de 2019, 24 dias após a semeadura. A avaliação foi realizada através da contagem do número de plântulas emergidas de acordo com Kurachi et al. (1989). As uniformidades foram analisadas, considerando-se as percentagens de espaçamentos: “duplos” (D) - menores que 0,5 vez o espaçamento médio esperado; “aceitáveis” (A) - de 0,5 a 1,5 vez; e, “falhos” (F) - maiores que 1,5 vez o espaçamento médio esperado.

Para a colheita foram utilizadas 5 máquinas colhedoras: John Deere 1550, John Deere 9470 STS, John Deere S660, Case 6130, New holland TC 5090. A produção média da área utilizada para o experimento foi de 67 sacas por hectare, e a média da fazenda foi de 61 sacas por hectare.

Determinou-se também distribuição de palha na área no momento da semeadura, para verificar a interferência na distribuição longitudinal de acordo com metodologia adaptada de Laflen et al. (1981).

Para avaliar a distribuição de palha foi utilizado um barbante de 2 metros e a cada 10 centímetros foi feito uma marcação. No campo, o barbante foi disposto ao solo de forma aleatória e era feito uma contagem de cada ponto marcado que não estava sob a palhada, ou seja, pontos que estavam em solo exposto, o procedimento foi realizado 20 vezes.

Inicialmente, os dados foram analisados por meio da estatística descritiva para permitir a visualização geral do comportamento dos dados, por meio do programa Minitab®. Foram calculados a média aritmética, a mediana, o desvio-padrão e os coeficientes de variação. A averiguação da normalidade dos dados foi realizada pelo teste de Anderson-Darling.

O delineamento estatístico utilizado foi baseado na metodologia do controle de qualidade, com as amostras coletadas em função do espaço, com o intuito de verificar a qualidade da operação de semeadura realizada na Fazenda Adriana com a semeadora John Deere modelo 2117 CCS ano 2015 de 15 linhas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, após análise dos dados foi observado que todos os parâmetros avaliados (distribuição de palha, espaçamento normal, espaçamento falho e espaçamento duplo) apresentaram normalidade e baixo desvio padrão.

Tabela 1. Avaliação dos parâmetros estatísticos média, desvio padrão (S), coeficiente de variação (CV), mediana e normalidade da semeadura de soja variedade NS 7901 RR.

Variável	Média (%)	S (%)	CV (%)	Mediana (%)	Normalidade
Distribuição de palha	83,57	11,4	13,64	85,72	0,434 <sup>N</sup>
Espaçamento normal	69,86	9,94	14,23	70	0,815 <sup>N</sup>
Espaçamento Falho	23,93	8,64	36,12	23,68	0,441 <sup>N</sup>
Espaçamento duplo	6,21	2,51	40,52	5,55	0,558 <sup>N</sup>

N= Distribuição normal.

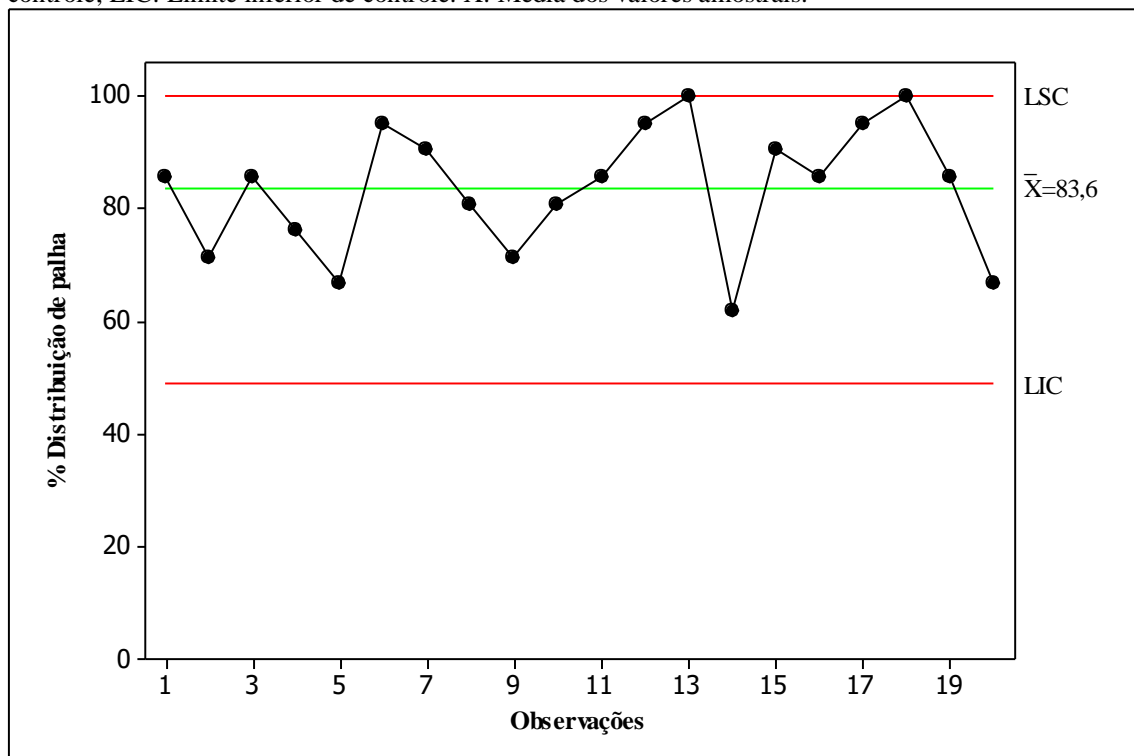
A distribuição do coeficiente de variação (CV) oferece ao pesquisador estabelecer faixas de valores para validade de seu experimento (STORCK et al., 2011). No entanto muitos pesquisadores vêm comparando seus resultados com os sugeridos por Pimentel-Gomes (2009), para experimentos em campo. Assim, culturas agrícolas como a soja, os valores para CV considerados baixos são aqueles inferiores a 10%, CV médio estão entre 10 a 20%, CV alto são entre 20 e 30%, e CV muito alto são os maiores que 30%. Essa classificação vem sendo utilizada em diversas variáveis de CV dentro da experimentação agrícola e não somente em dados a campo. De acordo com Campos et al. (2005), a variabilidade das amostras é maior quando temos altos valores de coeficiente de variação, com isso buscamos obter menores CV e assim amostras mais homogêneas e menor dispersão ao redor da média.

Dessa forma, os parâmetros de distribuição de palha e espaçamento normal se encaixam como CV médio pois estão entre 10 a 20%, sendo esse um valor satisfatório. Já para espaçamento falho e duplo, tem-se valores de CV muito alto; o espaçamento duplo passa de 40%, porém, essa diferença encontrada pode estar relacionada ao método de trabalho que envolve a máquina e implemento, variação da velocidade no processo de semeadura, e as características do solo. Ressalta-se, como observado em campo, o grande acúmulo de palhada no solo, podendo influenciar na qualidade do processo já que em certos pontos o disco de corte não estava cortando o material com eficiência, conseqüentemente algumas sementes ficavam muito próximas ou até mesmo sob o solo.



Observou-se na Figura 12 que os pontos não ultrapassaram os limites, demonstrando estabilidade no processo, ou seja, uma boa qualidade na distribuição da matéria vegetal presente no momento da semeadura.

Figura 12. Cartas de controle da distribuição de palha na semeadura da soja. LSC: Limite superior de controle; LIC: Limite inferior de controle.  $\bar{X}$ : Média dos valores amostrais.

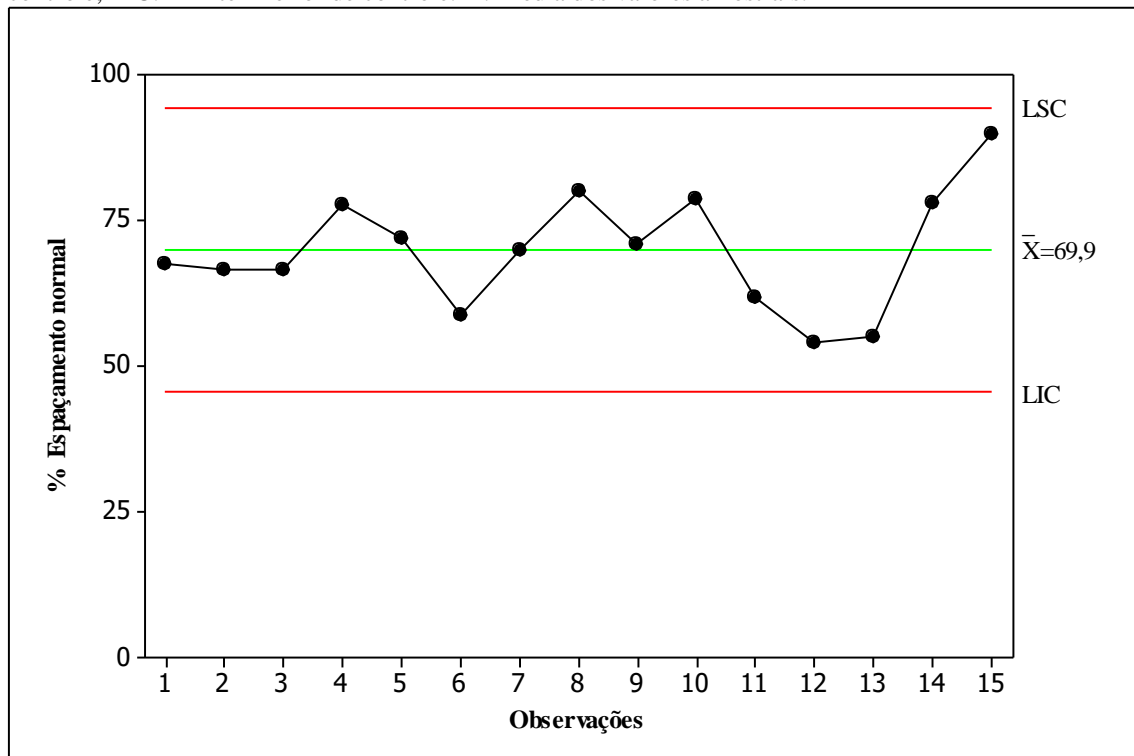


Segundo Heckler et al. (1998) a palhada é muito importante para um sistema de plantio, funcionando como proteção do solo contra gotas de chuva e criando obstáculo contra enxurradas, impedindo o transporte de nutrientes e prevenindo a erosão. A palhada aumenta a infiltração de água e com isso maior armazenamento de nas partículas do solo e esse sistema melhora o desenvolvimento das plântulas, pois cria um microclima favorável no solo em períodos de estiagem.

A classificação proposta por Tourino e Klingensteiner (1983) considera uma semeadura de qualidade aquela que distribui 90 a 100% das sementes na faixa de espaçamentos aceitáveis (equidistantes) entre plantas; bom desempenho, aquele que varia de 75 a 90% de aceitáveis; regular, variando de 50 a 75%; e, semeadura de baixa qualidade, ou insatisfatória, aquela que apresenta distribuição de plantas na linha de semeadura com variabilidade entre plantas, para uma mesma população, acima de 50%. Já para Mialhe (1996), para uma semeadora pneumática, uma distribuição adequada deve ser acima de 90% e uma semeadora mecânica acima de 60%.

A semeadura apresentou porcentagem média de 69% de espaçamentos normais (Figura 13). O valor encontrado neste trabalho foi inferior quando comparado com os encontrado por Alonso *et al.* (2018), em que tiveram uma porcentagem de espaçamento normal entre 75 e 83% utilizando uma semeadora pneumática e a mesma velocidade de 6 km h<sup>-1</sup>.

Figura 13. Cartas de controle do espaçamento normal da semeadura da soja. LSC: Limite superior de controle; LIC: Limite inferior de controle.  $\bar{X}$ : Média dos valores amostrais.



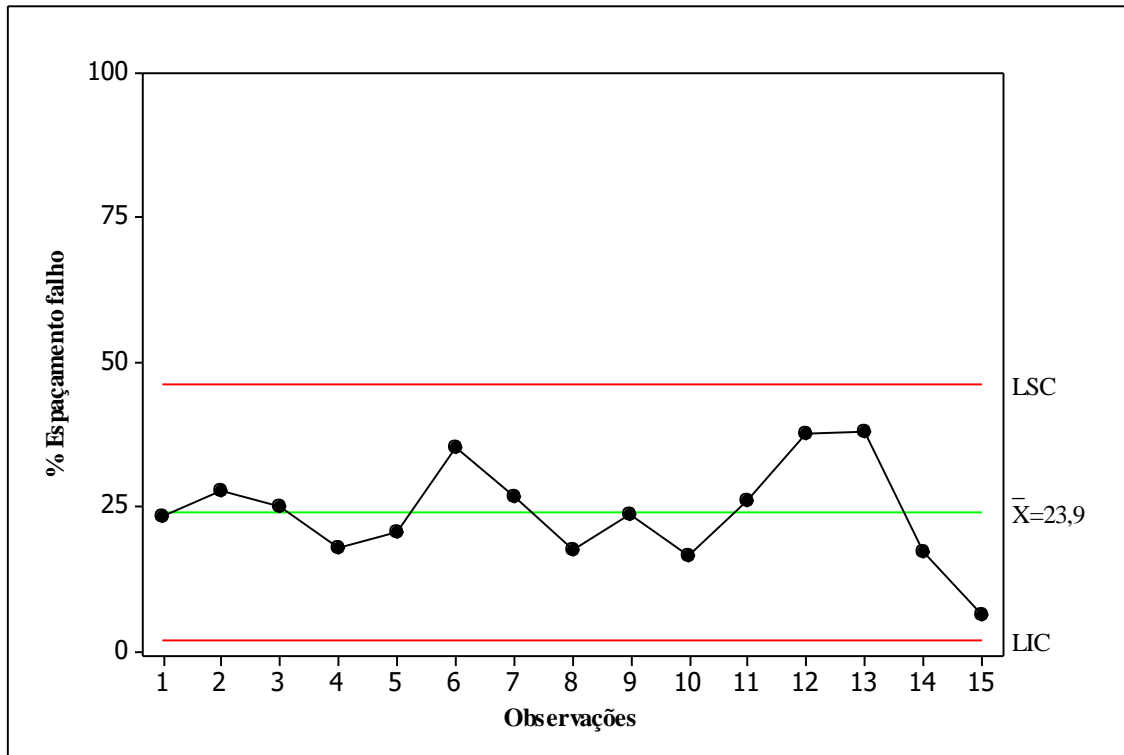
No entanto, ao comparar com os valores obtidos por Bairros e Lima (2018), de 47,43% de espaçamento normal valor este extremamente baixo por se tratar de uma semeadora pneumática. Contudo, apesar de estes autores também utilizarem uma semeadora pneumática, a velocidade de 9 km h<sup>-1</sup>, estava bem acima deste trabalho. Neste sentido, pode-se associar que o valor inferior encontrado por estes autores está relacionado com a velocidade utilizada.

Sendo assim o valor obtido de 69,9% nos relata que a semeadura apresentou valor abaixo do ideal por se tratar de uma semeadora pneumática.

Os valores altos de espaçamento falhos (Figura 14) e duplos (Figura 15) podem ser justificados por alguns fatores, também chamado de 6 M's - Mão de obra, Medição, Matéria prima, Máquina, Meio ambiente e Método, e a matéria prima é um dos principais fatores, no qual está ligada a uniformidade da variedade e também ao meio ambiente

como, declividade do terreno e deformidade da área. No entanto, é possível observar que não houve pontos abaixo de 50% para espaçamento normal o que significa que a qualidade na semeadura se manteve para a semeadora John Deere 2117 CCS.

Figura 14. Cartas de controle do espaçamento falho da semeadura da soja. LSC: Limite superior de controle; LIC: Limite inferior de controle.  $\bar{X}$ : Média dos valores amostrais.



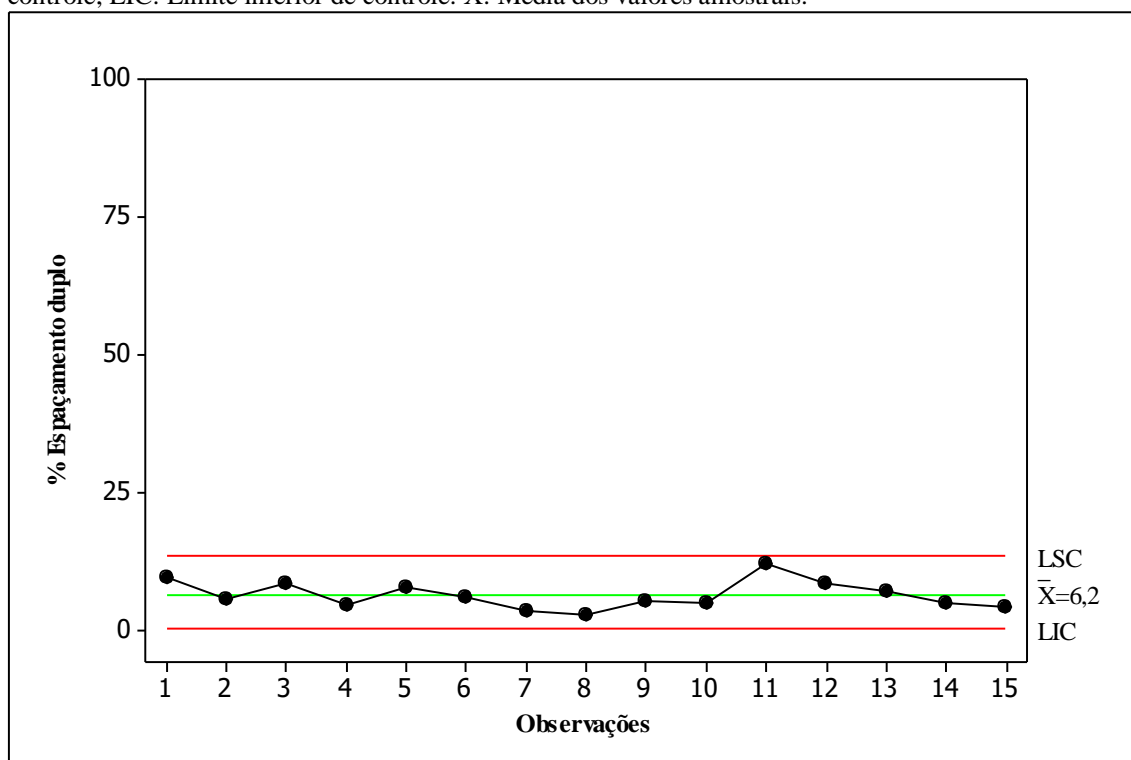
Como observado na Figura 15, as falhas de plantas que ocorreram, com maior desvio nos pontos 6, 12, 13 e 15, podem ter sido ocasionadas pela baixa qualidade das sementes, como também pelo processo de semeadura, em que a semente não foi depositada no local a ela destinada, ocorrendo as falhas (SCHUCH e PESKE, 2008). Mesmo que nenhum dos pontos analisados ultrapassaram os limites tanto superior e inferior podemos observar que a média encontrada foi de 23,9% com velocidade média de  $6 \text{ km h}^{-1}$ . Os valores observados estavam muito próximos aos encontrado por Reynaldo *et al.* (2016), ao avaliar uma semeadora múltipla da Marca Semeato modelo SHM 1517, com sistema dosador de sementes mecânico utilizando velocidade média de  $6 \text{ km h}^{-1}$ . Eles encontraram uma porcentagem de falhas entre 23 e 27%.

Em comparação a resultados obtidos por Bairros e Lima (2018), que encontraram 24,09% de falhas, utilizando semeadora pneumática com velocidade média de  $9 \text{ km h}^{-1}$ , admitiu-se que os valores estavam semelhantes mesmo que em velocidades diferentes.

Com isso, pode-se dizer que o valor encontrado de 23,9% é considerado alto, pois se trata de uma semeadora pneumática, que deveria ter melhor desempenho que uma semeadora mecânica, já que interferem diretamente na quantidade de aceitáveis, ou seja, com espaçamento normal. Sabe-se a importância de se realizar manutenção periódica nos equipamentos e uma regulação de qualidade para buscar diminuir falhas e obter um estande uniforme no campo, o que parece não estar acontecendo na semeadora utilizada.

Por outro lado, pode ocorrer a deposição de duas sementes no mesmo local, resultando nas chamadas plantas duplas, o que aumenta a competição entre as mesmas, acarretando redução na produtividade (SCHUCH e PESKE, 2008). Isso foi observado no ponto 11, que obteve maior desvio (Figura 15). Ainda assim foi observado que o valor médios para espaçamentos duplos foi de apenas 6,2%, e considerado que a semeadora utilizada apresentou qualidade de semeadura para esta variável em específico.

Figura 15. Cartas de controle do espaçamento duplo da semeadura da soja. LSC: Limite superior de controle; LIC: Limite inferior de controle.  $\bar{X}$ : Média dos valores amostrais.

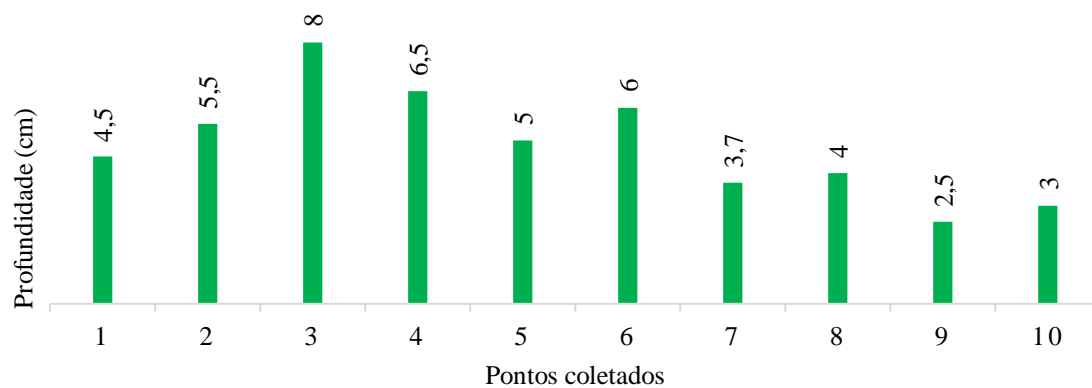


Ao compararmos com o trabalho de Bairros e Lima (2018), que obteve valores para espaçamento duplo superior, de 28,47%, pode-se julgar que o presente trabalho obteve condições melhores de semeio. Mas é válido lembrar que isso pode ter ocorrido possivelmente por reflexo da velocidade utilizada na semeadura, uma vez que este trabalho teve uma velocidade de três pontos abaixo ao dos autores citados.

É notável que os valores de espaços duplos foram bem inferiores em relação aos falhos. Por se tratar de uma semeadora pneumática, já eram esperados estes resultados, pois as sementes são transportadas por pressão de vácuo e neste caso, a incidência de duplas é inferior a semeadoras que utilizam o sistema de gravidade. Ainda é possível considerar que o modelo do disco utilizado pode ter influenciado nestes resultados, já que um disco correto para o diâmetro das sementes utilizadas não permitiria que duas ou mais sementes sejam entregues no mesmo local.

Foi avaliado a profundidade de semeadura que estava regulada na semeadora para de 3,5 cm. Com auxílio de canivete e uma régua para aferir a profundidade foram analisados 10 pontos aleatórios na linha de semeadura.

Figura 1. Aferição de profundidade de semeadura



Observou-se que os pontos coletados não foram satisfatórios, pois estavam mais profundos comparados à regulagem na semeadora. Apenas os pontos 7, 8 e 10 estavam próximos a 3,5 cm. Alguns valores foram relativamente altos, como por exemplo o ponto 3, com profundidade de 8 cm da semente. Por que isso pode ocorrer? Em que isso afetará?

#### 4 CONCLUSÃO

A semeadura da soja variedade NS 7901 RR realizada pela semeadora John Deere 2117 CCS, na Fazenda Adriana em Paranaíta-MT, apresentou boa distribuição longitudinal de plantas e qualidade no processo, porém, a baixa porcentagem de espaçamentos normais indica a interferência de fatores extrínsecos ao processo de semeadura, o que não deveria em uma semeadora pneumática.

## REFERÊNCIAS

ALONÇO, P. A.; ALONÇO, A. S.; MOREIRA, A. R.; CARPES, D. P.; PIRES, A. L. Distribuição longitudinal de sementes de soja com diferentes tratamentos fitossanitários e densidades de semeadura. Viçosa, MG. Revista Engenharia na Agricultura, 2018.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.

ATTO. Atto Adriana Sementes, NS 7901 RR Nidera Sementes 2020. Disponível em: <<http://www.attosementes.com.br/produto/ns-7901-rr/>>. Acesso em: 08, outubro de 2020.

BAIROS, A. A.; LIMA, G. S. Distribuição Longitudinal e População de Plantas de Soja. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2018.

BALSAN, R. Impactos Decorrentes da Modernização da Agricultura Brasileira. Campo-Território: Revista de Geografia Agrária, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006.

BOARD, J.E.; WIER, A.T.; BOETHEL, D.J. Source strength influence on soybean formation during early and late reproductive development. Crop Science, v. 35, n. 4, p. 1104-1110, 1995.

CAMPOS, M. A. O.; SILVA, R. P.; CARVALHO FILHO, A.; MESQUITA, H. C. B.; ZABANI, S. Perdas na colheita mecanizada de soja no estado de Minas Gerais. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.25, n.1, p.207-213, 2005.

CARPES, D.P.; ALONÇO, A.S.; FRANCETTO, T.R.; FRANCK, C.J.; BELLE, M.P.; MACHADO, O.D.C. Effect of different conductor tubes on the longitudinal distribution of soybean seeds. Australian Journal of Crop Science, v.10, p.1144-1150, 2016. Disponível em <<http://www.cropj.com/august2016.html>> Acesso em 27/10/2020.

CASTELA JÚNIOR, M.A.; OLIVEIRA, T.C.; FIGUEIREDO, Z.N.; SAMOGIM, E.M.; CALDEIRA, D.S.A. Influência da velocidade da semeadora na semeadura direta de soja. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v.10, n.19, p.1199-1207, 2014.

COELHO, J. L. D. (1996) Ensaio e certificação de máquinas para semeadura. In: Máquinas agrícolas: ensaios e certificação. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luis de Queiroz, p.551-570.

COPETTI, E. Plantadoras: distribuição de sementes. Cultivar Máquinas, Pelotas, n.18, p.14-17, 2003.

COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. Química Nova, v.23, p. 4, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil – 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, p, 262, 2008.

EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, p. 262, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004. ISSN Versão eletrônica, 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 22 de out. 2020.

EMBRAPA. A história da soja. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/historia>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

EMBRAPA. Soja em números (safra 2018/19). 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em 02 de nov. 2019.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil - 2010. Londrina: Embrapa Soja, 2010.

FRANCETTO, T.R.; MACHADO, O.D.C.; ALONÇO, A.S.; FRANCK, C.J.; CARPES, D.P. Variáveis complementares para avaliação da distribuição longitudinal de sementes. In: XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2013, Fortaleza. Os Desafios para o Desenvolvimento Rural Sustentável. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2013.

HECKLER, I.C.; HERNANI, i.c., PITO L, C. Palha. In: SALTON, I.C.; HERNANI, i.c. FONTES, C.Z. (Org.). Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a EMBRAPA responde. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. p.37- 49.

HEIFFIG, L.S. Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais. 2002. 85 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisas: Produção agrícola – cereais, leguminosas e oleaginosas, 2019. Brasil, Mato Grosso. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/pesquisa/31/29644>> Acesso em 08 de out. 2020.

JOHN DEERE, 2020. Plantadeiras 2117. Disponível em: <<https://www.deere.com.br/pt/solu%C3%A7%C3%B5es-para-plantio/2117/>> Acesso em: 28 de out. 2020.

JULIATTI, F. C. Relato da ferrugem asiática em Minas Gerais. 2005. In: I Workshop brasileiro sobre ferrugem asiática. Coletânea. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2005.

KURACHI, S. A. H.; COSTA, J. A. S.; BERNARDI, J. A.; COELHO, J. L. D.; SILVEIRA, G. M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaio e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. *Bragantina*, Campinas, v. 48, n. 2, p. 249-262, 1989. DOI: 10.1590/S0006-87051989000200011.

LAFLEN, J. M.; AMEMIYA, A.; HINTZ, E. A. Measuring crop residue cover. *Journal of Soil and Water Conservation*, Washington, v. 36, n. 6, p. 341-343, 1981.

LIMA, S. F. D., ALVAREZ, R. D. C. F., THEODORO, G. D. 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. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 28, n. 6, p. 954-962, 2012.

MAPA. Ministério da Agricultura e Abastecimento. (2016). Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>> Acesso em: 20 de dez. 2019.  
MIALHE, L.G. Máquinas agrícolas: ensaios e certificação. Piracicaba, SP: FEALQ, p.722, 1996.

NIDERA, 2016. Produtos. Disponível em: <<https://www.niderasementes.com.br/produtos/ns7901-rr.aspx>> Acesso em: 08 de out. 2019.

Ortiz-Cañavate, J. Las maquinas agrícolas y su aplicación. 5. ed. rev. e amp. Madrid: Mundi-Prensa, p.125-157, 1995.

PARCIANELLO, G.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. F.; RAMBO, L.; SAGGIN, K. Tolerância da soja ao desfolhamento afetada pela redução do espaçamento entre fileiras. *Ciência Rural*, Santa Maria, RS, v. 34, n. 2, p. 357-364, 2004.

PERDOK, U.D.; KOUWENHOVEN, J.K. Soil-tool interactions and field performance of implements. *Soil Tillage Research*, v. 30 p. 283-326, 1994.

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de estatística experimental. 15. ed., Piracicaba: Fealq, 2009, 451 p.

POTAFOS – Associação Brasileira Para Pesquisa Da Potassa E Do Fosfato. Como a planta de soja se desenvolve. *Arquivo do Agrônomo – N° 11*. 1997. 21p. Traduzido do original: How a soybean Plant Develops. *Special Report n° 53*. Iowa. June, 1997.

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

REYNALDO, E.F.; MACHADO, T.M.; TAUBINGER, L.; QUADROS, D. Influência da velocidade de deslocamento na distribuição de sementes e produtividade de soja. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, v.24, n.1, p.63-67, 2016.

SANTOS, A. P.; TOURINO, M. C. C.; VOLPATO, C. E. S. Qualidade de semeadura na implantação da cultura do milho por três semeadoras-adubadoras de plantio direto. *Ciênc. Agrotec*, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1601-1608, 2008.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa, 2013. 342 p.



STORCK, L.; GARCIA, D. C.; LOPES, S. J.; ESTEFANEL, V. Experimentação vegetal. 3 ed. Santa Maria: UFSM, 2011. 198 p.

SILVA, R. P.; CORA, J. E.; FURLANI, C. E. A.; LOPES, A. Efeito da profundidade de semeadura e de rodas compactadoras submetidas a cargas verticais na temperatura e no teor de água do solo durante a germinação de sementes de milho. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.32, n.3, p.929-937, 2008.

SCHUCH, Luis Osmar Braga.; PESKE, Silmar Teichert. Falhas e duplos na produtividade. *Speednews*, Pelotas, edição XII, nov. 2008. Disponível em:<<https://www.seednews.com.br/artigos/2461-falhas-e-duplos-na-produtividade-edicao-novembro-2008>> Acesso em: 25 de out. 2020.

TOURINO, M. C.; KLINGENSTEINER, P. Ensaio e avaliação de semeadoras adubadoras. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 8., 1983, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: UFRRJ, 1983. v. 2. p. 103-116.

VIEIRA JÚNIOR, P. A.; FIGUEIREDO, E. V. C.; REIS, J. C. Alcance e limites da agricultura para o desenvolvimento regional: O caso de Mato Grosso. In: BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. *O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1182p.