

## DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL E DENSIDADES DE PLANTAS EM FUNÇÃO DA REGULAGEM DA SEMEADORA ADUBADORA

DAIANE RODRIGUES DA SILVA PINTO<sup>1</sup>, VICENTE FILHO ALVES SILVA<sup>2</sup>,  
GISLAYNE FARIAS VALENTE<sup>3</sup>, JOSÉ NILTON DA SILVA<sup>4</sup>, ALCIDEIA ALMADA  
FERREIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Discente, graduanda em agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA/Parauapebas-PA, (94) 99205-0912 daiane.hidrotherm@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor, UFRA/Parauapebas-PA, vicente.silva@ufra.edu.br

<sup>3</sup> Graduanda em agronomia, UFRA/Parauapebas-PA, gislaynefv@hotmail.com

<sup>4</sup> Professor Doutor, UFRA/Parauapebas-PA, jose.nilton@ufra.com.br

<sup>5</sup> Graduanda em agronomia, UFRA/Parauapebas-PA, alcideiaalmada@hotmail.com

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 – Costão do Santinho Resort – SC, Brasil

**RESUMO:** As semeadoras representam um importante papel dentro do processo de produção, pois a cultura pode ser afetada de modo significativo pelo estande de plantas, principalmente, pela variação da uniformidade de distribuição de sementes no sulco de semeadura. Objetivou-se avaliar a distribuição longitudinal e densidade de plantas em função da regulagem da semeadora adubadora. O experimento foi realizado no município de Parauapebas – Pará, no Centro Tecnológico de Agricultura Familiar. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 5 tratamentos tendo 20 repetições, totalizando 100 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos por cinco densidades populacionais (64.978; 62.311; 52.444; 44.977 e 38.665 plantas ha<sup>1</sup>) as variações das densidades foram obtidas da troca de diferentes engrenagens movidas 8, 10, 12, 15 e 17 com a motora (7) da unidade de deposição de sementes da semeadora adubadora. As variáveis avaliadas foram: os espaçamentos normais, falhos e duplos. A densidade 64.978 plantas ha<sup>1</sup> apresentou uma diferença de percentual de 16,18% nos espaçamentos na variável normal em relação à densidade de 62.311 plantas ha<sup>1</sup>. Portanto a maior densidade associada ao uso da menor engrenagem movida (8) causou aumento significativo dos espaçamentos duplos e menores na variável normal indicando queda na qualidade da semeadora.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea mays* L, máquinas agrícolas, espaçamentos

## LONGITUDINAL DISTRIBUTION AND DENSITY OF PLANTS IN SETTING THE FUNCTION SEEDER FERTILIZER

**ABSTRACT:** Seeders play an important role in the production process, because culture can be affected significantly by plant stand, mainly by varying the uniformity of distribution of seeds in the planting furrow. The objective was to evaluate the longitudinal distribution and plant density as a function of regulating the seeder fertilizer. The experiment was conducted in the municipality of Parauapebas - Pará, in the technological center of CETAF family farming. The experimental design was randomized blocks with five treatments with 20 repetitions, totaling 100 experimental units. The treatments consisted of five densities (64,978; 62,311; 52,444; 44,977 and 38,665 plants ha<sup>1</sup>) variations in density were obtained from the exchange of different gears moved 8, 10, 12, 15 and 17 with the motor (7) of the unit seed deposition fertilizer seeder. The variables used were: normal, flawed and double spacing. The density of 64 978 plants ha<sup>1</sup> showed a difference of percentage of 16.18% in the gaps in the normal variable with respect to density of 62 311 plants ha<sup>1</sup>. So the highest density associated with the use of the smaller driven gear (8) caused significant increase in double spacing indicating decline in the quality of the sower.

**KEYWORDS:** *Zea Mays* L., agricultural mechanization, spacings

**INTRODUÇÃO:** As semeadoras representam um importante papel dentro do processo de produção, pois a produtividade de uma cultura é afetada de modo significativo pelo estande de plantas, principalmente, pela variação da uniformidade de distribuição de sementes no sulco de semeadura (COPETTI, 2012). Durante o uso da semeadura mecanizada, diversos fatores interferem no estabelecimento do estande de plantas e na produtividade da cultura. Este parâmetro pode influenciar velocidade do mecanismo dosador, distância, profundidade e exposição de sementes, ocorrência de espaçamentos duplos, e danos mecânicos (GARCIA et al., 2011). Segundo Mello et al. (2007) o excesso de velocidade ou má distribuição de palha e microrelevo irregular, associados a solo com maior teor de água pode diminuir a densidade de plantio, causar emergência desuniforme e atraso no desenvolvimento inicial. A distribuição longitudinal desuniforme de plantas poderá gerar um mal aproveitamento dos recursos disponíveis para as plantas, como luz, água e nutrientes (JASPER, 2011). Tal atributo é particularmente importante para culturas anuais, pois pode ser ajustado safra a safra em razão de diferentes interações entre genótipo e ambiente de produção (LLOVERAS et al., 2004) O arranjo de plantas por área pode ser manipulado através do número de plantas na linha e do espaçamento entre as linhas de semeadura, elevando o rendimento de grãos devido à melhor distribuição das plantas na área (ARGENTA et al., 2001). Avaliar novas cultivares de milho em diferentes espaçamentos entrelinhas e diferentes densidades de plantas se faz necessário, uma vez que alguns dos novos genótipos disponíveis no mercado possuem porte mais baixo e arquitetura foliar mais ereta e são mais produtivos em relação aos materiais mais antigos (ALVAREZ et al., 2006). Portanto é importante a condução de pesquisas que busquem a melhor população de plantas e espaçamentos que tragam maiores produtividades para a cultura do milho, bem como conhecer o comportamento de materiais genéticos em diferentes regiões (SILVA et al., 2014). Portanto, objetivou-se avaliar a distribuição longitudinal e densidade de plantas em função da regulagem da semeadora adubadora.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado no município de Parauapebas - Pará no dia 02 de dezembro de 2015, no centro tecnológico de agricultura familiar – CETAF, com a localização geográfica, de 93°12'8" latitude, 06°26'6" longitude e a altitude de 193°. Utilizou-se Uma semeadora adubadora da marca Jumil com linhas espaçadas em 0,75m, tracionada pelo trator da marca Massey Ferguson 275, 4x2, operando na 4ª marcha reduzida a 1700RPM. A variedade de milho semeada foi a cultivar BR 205 híbrido duplo, lote 015/2015, safra 2014/2015, categoria S1, pureza mínima de 98% e germinação mínima de 85%. O delineamento experimental foi blocos casualizados com 5 tratamentos tendo 20 repetições, totalizando 100 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos por cinco densidades foram obtidas da troca de diferentes engrenagens movidas 8, 10, 12, 15 e 17 com a motora (7) da unidade de deposição de sementes da semeadora adubadora. As variáveis avaliadas foram: os espaçamentos normais, falhos e duplos. A metodologia para análise e avaliação dos espaçamentos entre plantas foi realizada com auxílio de trena medindo os espaçamentos entre uma planta e outra em 3 metros. Os espaçamentos ( $X_i$ ) foram analisados mediante proposta Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT 1989) e utilizada por Dias et al., (2009) determinando se o percentual correspondente às classes: normal ( $X_i < 0,5 X_{ref} < X_i < 1,5 X_{ref}$ ), múltiplo ( $X_i < 0,5 X_{ref}$ ) e falho ( $X_i > 1,5 X_{ref}$ ), baseando em espaçamento de referência ( $X_{ref}$ ) de acordo com a regulagem da semeadora. Os resultados do experimento foram interpretados estatisticamente, por meio da análise de variância adotando – se o nível de significância de 5% e pelo teste de comparação de médias de Tukey e regressão ajustada a equações polinomiais de segunda ordem, utilizando-se o programa estatístico SISVAR.

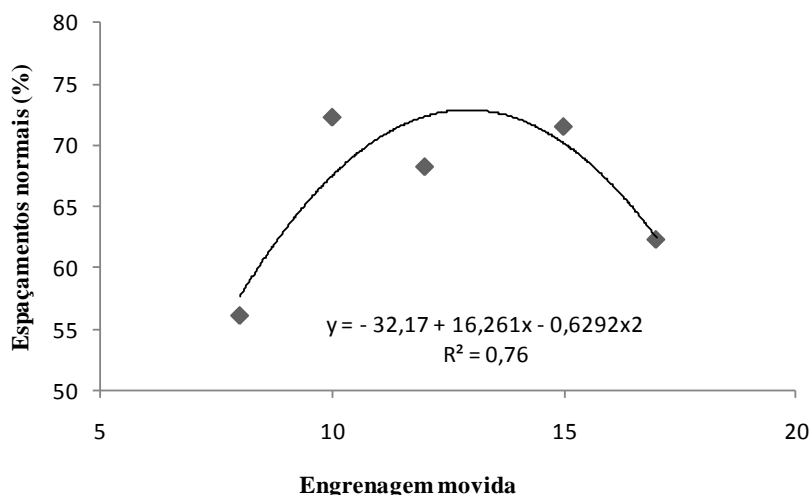
**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os dados encontrados mostraram que com a redução do diâmetro e menores quantidades de dentes na engrenagem, houve maior distribuição de sementes por metro linear. A relação entre movida e motora ocorre por meio da transferência de movimento de uma engrenagem para outra, quanto ao número de voltas, dentes na engrenagem e diâmetro, conseqüentemente podendo aumentar ou diminuir a densidade populacional. Na Tabela 1 mostra a análise de variância e valores médios do percentual de espaçamentos normais, falhos e duplos obtidos na semeadura de milho em diferentes densidades. Os dados mostram que houve diferenças estatísticas para a distribuição longitudinal de espaçamentos normais e duplos entre os tratamentos analisados, apenas os espaçamentos falhos foram iguais quando comparados estatisticamente ao teste de tukey ao nível 5% de significância.

Tabela 1 – Valores em porcentagem análise de variância dos espaçamentos normais, falhos e duplos obtidos na semeadura de milho em diferentes densidades. Parauapebas, 2016.

Fatores de Variação	Normal Falho Duplo			
	(%)			
Densidade populacional (plantas ha <sup>-1</sup> )	64.978	56,03 a	16,35 a	27,61 c
	62.311	72,21 b	9,9 a	17,89 abc
	52.444	68,17 ab	15,61 a	16,22 ab
	44.977	71,44 b	14,30 a	14,25 a
	38.665	62,23 ab	11,46 a	26,29 bc
Valor (F)		3,707**	1,212 <sup>NS</sup>	4,986**
CV%		24,01	82,71	59,64

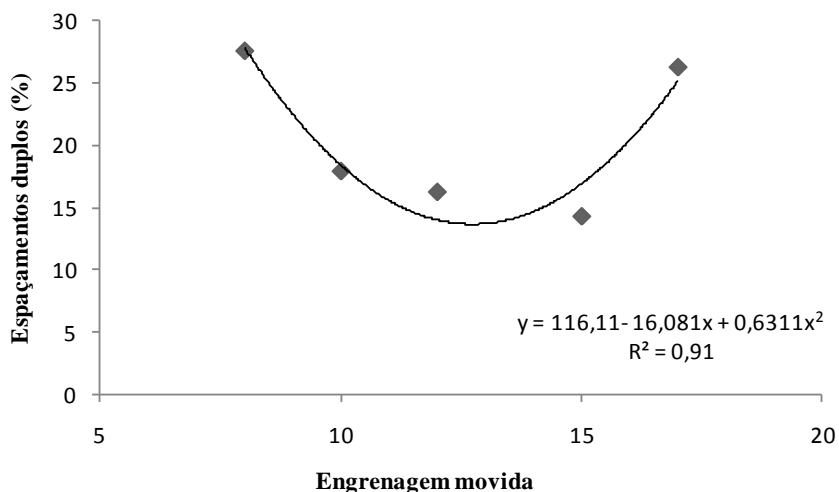
\*Médias seguidas da mesma letra não diferem de si pelo Teste de Tukey de 5% de probabilidade.

Na figura 1 é apresentada a equação de regressão entre as médias de espaçamentos normais em função da regulagem da semeadora adubadora com o uso diferentes engrenagens movidas proporcionando assim uma variação na densidade durante a semeadura. A regressão mais ajustada ao modelo, para os espaçamentos aceitáveis, foi do tipo polinomial. Dada a equação da curva de resposta foi estimado o ponto máximo (engrenagem) 12,92 onde os resultados indicam, portanto a possibilidade da utilização desse tipo de engrenagem movida para atender a média de espaçamentos aceitáveis iguais ou superiores a 72,89%. De acordo com a classificação sugerida por Tourino Klingensteiner (1983), é considerado como ótimo desempenho à semeadora que distribuir de 90 a 100% das sementes na faixa de espaçamentos aceitáveis, bom desempenho de 75 a 90%, regular de 50 a 75%, e insatisfatório abaixo de 50%. Observa-se para os espaçamentos normais foram encontrados resultados semelhantes obtidos por Nagaoka et al. (2015) para a distribuição longitudinal na cultura milho. Por outro lado Mello et al. (2007) estudando a produtividade de híbridos de milho em função da velocidade de semeadura, obteve resultados semelhantes para espaçamentos normais na velocidade de 6,8 km<sup>-1</sup>.



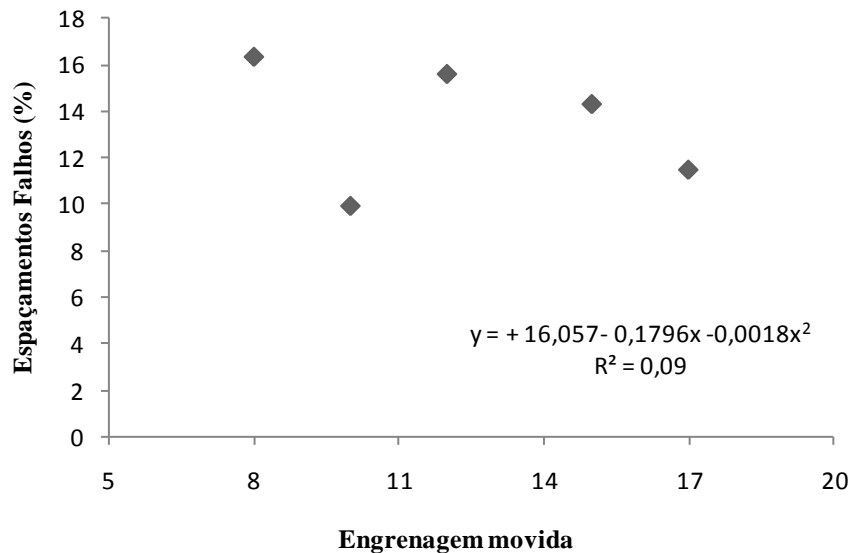
**Figura 1.** Espaçamentos normais em função da regulagem da engrenagem movida da semeadora adubadora.

A equação de regressão dos espaçamentos duplos entre sementes é apresentada na Figura 2. Pelo modelo ajustado e observado na equação, verifica-se que a cada regulação da engrenagem movida na operação do conjunto mecanizado, houve variação no percentual de espaçamentos duplos, possivelmente causado pela irregularidade do solo onde apresentou ondulações e torrões, com isso a semeadora não conseguiu realizar o sulco de forma adequada ocasionando uma distribuição desuniforme. O ponto máximo encontrado 12,74 para o uso da engrenagem movida, e média de espaçamentos duplos de 13,67%. Isso indica que caso haja um ajuste para a engrenagem indicada, poderá contribuir para uma qualidade na distribuição longitudinal de sementes, possibilitando o aumento dos espaçamentos aceitáveis. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2011) estudando a distribuição longitudinal de sementes em uma semeadora – adubadora de precisão, verificou que com o aumento da velocidade  $5,94 \text{ km/h}^{-1}$  reduziu os espaçamentos aceitáveis e aumentou os espaçamentos falhos, refletindo em desempenho inferior da semeadora. Segundo Mattar (2010) estudando a influência do deslizamento da roda motriz de uma semeadora adubadora de plantio direto no espaçamento longitudinal de sementes de milho, verificou que existe uma necessidade de mais estudos, uma vez que indicou a existência de fatores desconhecidos, até o momento, no funcionamento dos mecanismos de distribuição de sementes, uma vez que cada situação o nível de falha pode ocorrer de forma diferente.



**Figura 2.** Espaçamentos duplos de sementes de milho em função da regulação da engrenagem movida da semeadora adubadora.

Os resultados da análise de regressão com o uso de diferentes engrenagens movidas e a média dos espaçamentos falhos encontrados na (figura 3), quando comparados com o teste de Tukey ao nível de significância de 5% não houve diferença entre os tratamentos estudados. Vários fatores podem ter influenciado na qualidade da distribuição longitudinal de sementes de milho para esta variável, terreno irregular, regulação e operação da semeadora – adubadora causando pontos fora dos limites de controle. É necessário mais estudos para verificar causas especiais de variação que precisam ser identificadas, para que o processo se mantenha sob controle. Os estudos realizados por Mahl et al. (2004) demonstraram que o aumento da velocidade proporciona o aumento na quantidade de espaçamentos falhos na distribuição longitudinal de sementes de milho. Na mesma linha de pensamento Bottega et al. (2014) afirma que os mecanismos dosadores de sementes influenciaram significativamente na qualidade da distribuição, havendo entre eles diferença na quantidade de espaçamentos falhos na implantação da cultura.



**Figura 3.** Espaçamentos falhos de sementes de milho em função da regulagem da engrenagem movida da semeadora adubadora.

**CONCLUSÕES:** A regulagem da semeadora adubadora em função da troca das engrenagens movida contribuiu nas variações das densidades populacionais e distribuição longitudinal de sementes por metro linear. Houve aumento na percentagem de espaçamentos falhos e múltiplos e queda de espaçamentos aceitáveis com a regulagem de diferentes engrenagens movidas da semeadora-adubadora.

## REFERÊNCIAS

- ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F. da; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1075-1084, 2001.
- ALVAREZ, C. G. D.; PINHO, R.G.; BORGES, I. D. Avaliação de características agronômicas e de produção de forragens e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, p. 402-408, 2006.
- BOTTEGA, L. E.; ROSOLEM, H. D.; NETO, O. M. A.; PIAZZETTA, L. V. H.; GUERRA, N. Qualidade da semeadura do milho em função do sistema dosador de sementes e velocidades de operação. **Gl. Sci Technol**, Rio Verde, v. 07, n. 01, p.107 – 114, 2014.
- COPETTI, E. Qualidade na semeadura das culturas de inverno. **Revista Plantio Direto**. Passo Fundo, n. 127, 2012.
- DIAS, V. O.; ALONÇO, A. S.; BAUMHARDT, U. B.; BONOTTOL, G. J. Distribuição de sementes de milho e soja em função da velocidade e densidade de semeadura. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria/RS, v.39, n.6, p.1721-1728, 2009.
- GARCIA, R. F.; VALE, W. G.; OLIVEIRA, M. T. R.; PEREIRA, E. M.; AMIM, R. T.; BRAGA, T. C. Influência da velocidade de deslocamento no desempenho de uma semeadora-adubadora de precisão no Norte Fluminense. **Revista Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 3, p. 417-422, 2011.
- JASPER, R. Velocidade de semeadura da soja. **Revista Engenharia Agrícola**, vol.31, n.1, p. 102-110, 2011.
- KURACHI, S. A. H.; COSTA, J. A. S.; BERNARDI, J. A.; COELHO, J. L. O.; SILVEIRA, G. M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. **Revista Bragantia**, Campinas, v. 48, n. 2, p. 249-62, 1989.

LLOVERAS, J.; MANENT, J.; VIUDAS, J.; LÓPEZ, A & SANTIVERI, P. Seeding rate influence on yield and yield componentes of irrigated winter wheat in a mediterranean climate. **Revista Agronomy Journal**, v. 96: p.1258 – 1265 2004.

MAHL, D.; GAMERO, C. A.; BENEZ, S. H.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, A. R. B. Demanda energética e eficiência da distribuição de sementes de milho sob variação de velocidade e condição de solo. **Revista de Engenharia Agrícola**, v.24, n.1, p.150-157, 2004.

MATTAR, P. M. D. Influência do deslizamento da roda motriz de uma semeadora/ adubadora de plantio direto no espaçamento longitudinal de sementes de milho. **Dissertação de mestrado da Universidade Federal de Santa Maria**, centro de ciências rurais. Programa de Pós – Graduação em Engenharia Agrícola. Santa Maria - RS, Brasil, 2010

MELLO, A.J.R.; FURLANI, C.E.A.; SILVA, R.P.; LOPES, A.; BORSATTO, E.A. **Produtividade de híbridos de milho em função da velocidade de semeadura**. Revista Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.27, p.479-486, 2007.

SCHUCH, L. O.; PESKES. T. Falhas e duplos na produtividade. **Revista SEED News**, v. 12 n. 6, 2010.

SILVA, F. A; SCHONINGER, L. E; CAIONE, G; KUFFEL, C; CARVALHO, C. A. M. **Produtividade de híbridos de milho em função do espaçamento e da população de plantas em sistema de plantio convencional**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.13, n.2, p. 162-173, 2014.

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. 103 – 116.

VIERO, M. R.; RODRIGUES, F. E.; RAMOS, S. L.; NASCIMENTO, H. P.; CORTEZ, W. J. Distribuição de sementes de milho (Zea mays) em função da velocidade de semeadura. **Embrapa - In: XII seminário nacional milho safrinha**, novembro, 2013.