

VALIDAÇÃO DO SENSOR DE PROXIMIDADE INFRAVERMELHO E18-D80NK EM BANCADA SIMULADORA DA OPERAÇÃO DE PLANTIO

**DANIEL SAVI¹, THIAGO XAVIER DA SILVA¹, RENAN FABRÍCIO DOS SANTOS²,
FABRICIO CAMARGO DE LIMA², LEONARDO LEONIDAS KMIECIK³, SAMIR
PAULO JASPER⁴**

¹ Graduando do curso de Agronomia na Universidade Federal do Paraná – UFPR/Curitiba-PR

² Tecnólogo em Mecanização em Agricultura de Precisão, Mestrando em Ciências do Solo, UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba (PR);

³ Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Ciências do Solo, UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba (PR);

⁴ Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto, Universidade Federal do Paraná, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba (PR), (41)99287-7089, samir@ufpr.br;

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: A uniformidade do espaçamento longitudinal entre as sementes na linha de plantio tornou-se parâmetro de grande discussão sobre o potencial produtivo das lavouras, sendo que sua não uniformidade, acarretará na redução da produtividade (competição intra-específica). Aceita-se como definição de lavoura uniforme, quando o coeficiente de variação dos espaçamentos entre sementes da mesma, for menor do que 25%, possibilitando assim, com que a cultura possa expressar todo o seu potencial genético. Com o objetivo de avaliar eletronicamente a distribuição longitudinal das sementes de milho, instalou-se um sensor infravermelho em esteira de plantabilidade, e comparou-se os valores coletados pelo sensor, com a coleta tradicional, realizada de maneira manual, com o intuito de validar o método eletrônico para a mensuração da distribuição longitudinal de sementes. O experimento foi delineado em seis diferentes velocidades angulares de disco horizontal, variando de três a seis sementes de milho por metro, e os resultados submetidos ao teste não paramétrico de Qui-quadrado a 1%, devido a falta de normalidade destes dados, onde concluiu-se que a coleta eletrônica não diferiu da medição manual da distribuição longitudinal de sementes.

PALAVRAS-CHAVE: distribuição longitudinal; sensor; mecanismo dosador.

VALIDATION OF THE INFRARED PROXIMITY SENSOR E18-D80NK IN THE PLANTING PRELATION BENCH

ABSTRACT: The uniformity of the longitudinal spacing between the seeds in the planting line became a parameter of great discussion on the productive potential of crops, and its non-uniformity, will result in the reduction of productivity (competition intraspecific). It is accepted as a definition of uniform tillage, when the coefficient of variation of the spacing between seeds of the same, is less than 25%, thus enabling the culture to express all its genetic potential. In order to evaluate the longitudinal distribution of maize seeds electronically, an infrared sensor was installed in a plantability treadmill, and the values collected by the sensor were compared with the traditional collection, carried out in a manual manner, in order to validate the electronic method for measuring the longitudinal distribution of seeds. The experiment was delineated in six different angular velocities of horizontal disc, varying from three to six maize seeds per metre, and the results submitted to the non-parametric test of Chi-square at 1%, due to the lack of normality of these data, where It was concluded that the

electronic collection did not differ from the manual measurement of the longitudinal distribution of seeds.

KEYWORDS: longitudinal distribution; Sensor; Dosing mechanism

INTRODUÇÃO: Com o amplo desenvolvimento tecnológico na agricultura moderna e a busca de melhores resultados na eficiência das operações agrícolas e sua homogeneidade, a mecanização agrícola vem sendo inovada intensamente, de forma que, a cada ano são lançados diversos modelos de mecanismos para manipular diferentes insumos agrícolas (sementes, fertilizantes granulados, entre outros), requerendo desta forma, meios para avaliar de maneira rápida e criteriosa sua eficiência. A demanda levantada, por LÉO ZARDO et al. (2016), aponta a dificuldade de encontrar trabalhos que comprovem a eficiência das várias tecnologias disponíveis no mercado, e como se não bastasse, felizmente, novas tecnologias são lançadas no mercado, oferecendo maiores índices de uniformidade na distribuição de sementes, sendo necessário assim, a realização de estudos em esteiras de plantabilidade, nas quais é possível variar a velocidade de plantio, velocidade angular do disco de operação e formato do tubo condutor, comprovando a eficácia destas tecnologias. (OKOPNIK et al., 2012). Dentre os parâmetros mensurados, pode-se citar o número de sementes por metro, consequentemente falhas e/ou duplas, uniformidade de distribuição e precisão dos dosadores, e visando agilizar a coleta destes parâmetros sem perder a eficácia, o emprego de sensores de proximidade, como o sensor infravermelho, produz dados precisos com bastante rapidez quando comparados aos métodos tradicionais (CAY et al., 2017). Como objetivo do estudo, comparou-se a coleta eletrônica da distribuição longitudinal das sementes de milho, utilizando sensor infravermelho instalado na esteira de plantabilidade, com a mensuração de maneira manual.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi realizado na Universidade Federal do Paraná (UFPR), nas dependências do Setor de Ciências Agrárias (SCA), pela equipe do Laboratório de Adequação de Tratores Agrícola (LATA), onde desenvolveu-se e construiu a esteira de plantabilidade empregada no teste. Foram utilizados inversores de frequência (WEG® CFW300) para controlar rotação dos motores elétricos instalados na esteira e no dosador, e na bancada, instalado o monitor de plantio SM3, da SafraMax, visando fornecer em tempo real a velocidade da esteira e número de sementes depositada. O mecanismo dosador empregado no ensaio foi o TITANIUM®, da J. ASSY, mantido em nível e equipado com disco de 28 alvéolos com fileira simples Rampflow de dimensões de 15,5x11,5mm, sendo que para conduzir a semente da saída do dosador até a esteira de feltro, utilizou-se um condutor do tipo retangular com curvatura de 13° graus, com sensor infravermelho para contagem de sementes (conectado ao monitor de plantio descrito anteriormente). Na esteira instalou-se o sensor infravermelho E18-D80NK, conectado ao Arduino Mega 2560, que capta as informações do sensor e gera dados sequenciados em segundos, capaz de informar o número de sementes contabilizadas e o espaçamento entre elas. A velocidade operacional da esteira foi 1,39 m s⁻¹ (5,0 km h⁻¹), correspondendo a 21.8 Hz no inversor de frequência e as velocidades angulares do disco horizontal do dosador foram ajustadas em seis níveis de 9,55rpm (25Hz), 11,47rpm (30Hz), 13,38rpm (35Hz), 15,29rpm (40Hz), 17,20rpm (45Hz) e 19,11rpm (50Hz), permitindo depositar na esteira de três a seis sementes por metro. Para efeito de validação mensurou-se o espaçamento de 25 sementes de milho, para diferentes velocidades angulares do disco horizontal, manualmente com trena graduada em milímetros, e nas leituras eletrônicas mensurou-se o espaçamento entre 150 sementes de milho, utilizando os 25 espaçamentos centrais coletados. As sementes empregadas foram de milho (*Zea mays*) híbrido PRE 22S18TOP3, com características dimensionais como comprimento, diâmetro, espessura

e esfericidade, mensuradas de acordo com a metodologia utilizada por CARPES et al. (2014). Estas características foram aferidas a partir de 100 sementes, utilizando paquímetro digital da marca NOVE 54, com resolução de 0,1mm, e balança analítica, modelo BK-5002 da marca GEHAKA Ltda, já o ângulo de repouso, estabelecido pela tangente inversa da altura pela distância das sementes depositadas, e despejadas em um recipiente retangular de vidro, através de um funil, método similar ao utilizado por Baraviera et al. (2014), todos estes valores são apresentados na TABELA 1. Adicionou-se grafite em pó da marca QUIMIDROL na proporção de quatro gramas para mil gramas de semente, e durante o ensaio, o reservatório de sementes do dosador manteve-se sempre cheio, com o intuito de evitar falhas no enchimento dos alvéolos do disco horizontal utilizado.

TABELA 1. Valores médios das características dimensionais da semente de milho híbrido 22S18TOP3.

Dimensões	Milho	Parâmetros	Milho
Comprimento (mm)	144,90	Esfericidade (%)	52,02
Diâmetro (mm)	73,80	Ângulo de Repouso (°)	23,42
Espessura (mm)	40,10	Massa de 1.000 grãos (g)	312,40

Devido à falta de normalidade dos dados as medias foram submetidas ao teste de Qui-quadrado, a 99% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na TABELA 2, apresentam-se os valores das sementes depositadas por metro, em função das diferentes velocidades angulares do disco horizontal, como o espaçamento longitudinal entre as sementes de milho, mensurado de forma eletronicamente e maneira manual.

TABELA 2. Valores das medias dos espaçamentos obtidas com ambos tratamentos e valores esperados, juntamente com os valores obtidos com os testes Qui-quadrado a 1%.

Velocidade (Hertz)	Sementes Depositadas por Metro	Esperado (m)	Eletrônico (m)	Manual (m)
25	2,95	0,34	0,30	0,30
30	3,67	0,27	0,26	0,26
35	4,13	0,24	0,22	0,23
40	4,72	0,21	0,20	0,20
45	5,31	0,19	0,19	0,18
50	5,90	0,17	0,16	0,16
Teste Qui-quadrado				
Tabelado			37,65	
Esperado x Eletrônico			0,75	
Esperado x Manual			0,87	
Eletrônico x Manual			0,17	

Com a realização do teste do Qui-quadrado, para a leitura manual e leitura eletrônica, pode-se observar que não houve diferença significativa nos valores de espaçamentos longitudinal entre as sementes de milho ($X^2_{Tabelado} > X^2_{Calculado}$). Ao realizar a comparação dos valores da leitura eletrônica em relação a leitura manual não houve diferença estatística, comprovando que é possível utilizar o sistema eletrônico para mensurar o espaçamento longitudinal entre semente as sementes de milho.

CONCLUSÕES: A utilização do sensor de proximidade infravermelho E18-D80NK para mensuração da distribuição longitudinal não difere da contagem manual, desta forma, torna-se válida sua utilização em bancadas que simulem a distribuição longitudinal das sementes de milho.

REFERÊNCIAS:

- BARAVIERA, C. D. C., CANEPPELE, C., DOURADO, L. G. A., & AGUERO, N. F. **Avaliação de propriedades físicas de grãos de híbridos de milho.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 10, n. 19, p. 291-297, 2014.
- BISOGNIN, M. B. **Plantabilidade e sua relação com a produtividade do feijoeiro comum (*Phaseolus Vulgaris* L.) de segunda safra.** Dissertação de Mestrado na Universidade Federal de Santa Maria. 2018.
- CARPES, DAUTO PIVETTA. **Distribuição longitudinal de sementes de milho e soja em função do tubo condutor, mecanismo dosador e densidade de semeadura.** Dissertação de Mestrado na Universidade Federal de Santa Maria. 2014.
- JASPER, R.; JUSTINO, A; MORGADO, C. B.; DYCK, R.; GARCIA, L. C. Comparação de bancadas simuladoras do processo de semeadura em milho. **Revista Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v. 29, n. 4, p. 623 –629, out./dez. 2009.
- OKOPNIK, DEIVIDSON LUIZ. **Solução eletrônica microcontrolada para a determinação da distribuição longitudinal de sementes de milho.** Dissertação Universidade Estadual de Ponta Grossa 2012.
- WALKER, E., DOS REIS, Â. V., & STEFANELLO, G. (2018). Projeto, desenvolvimento e construção de uma bancada de ensaios para dosadores de semente. **Revista Thema**, 15(2), 498-505.
- ZARDO, L.; CASIMIRO, E. L. N. Plantabilidade de diferentes tecnologias de disco para semeadura sob duas velocidades. **Revista Cultivando o Saber**, p. 92-101, 2016.