

CALIBRAÇÃO DE UM SENSOR ÓPTICO PARA CONTAGEM DE SEMENTES EM VÁRIAS VELOCIDADES

HENRIQUE GONÇALVES ANDRADE¹; EDUARDO WALKER²; ÂNGELO VIEIRA DOS REIS³

¹*Universidade Federal de Pelotas – henriqueandrade@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – eduardowalker@yahoo.com.br*

³*Universidade Federal de Pelotas – areis@ufpel.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

Calibração é a operação que estabelece, sob condições especificadas, numa primeira etapa, uma relação entre os valores e as incertezas de medição fornecidos por padrões e as indicações correspondentes com as incertezas associadas; numa segunda etapa, utiliza esta informação para estabelecer uma relação visando a obtenção de um resultado de medição a partir de uma indicação (INMETRO, 2005).

O ato de semear visa colocar no solo certa quantidade de sementes de maneira que a cultura implantada apresente as melhores condições de desenvolvimento e produção. Para isso ocorrer é necessário seguir as recomendações agronômicas, principalmente no que se refere a densidade, espaçamento e profundidade de deposição das sementes, o que é conseguido com o emprego de máquinas específicas para essa tarefa: as semeadoras (Machado et al., 2003).

Os ensaios funcionais destas máquinas eram realizados através de um método pouco eficaz e muito trabalhoso, onde as sementes eram depositadas em uma esteira coberta de graxa que se movimentava com uma velocidade constante pré estabelecida. Quando certa quantidade de sementes fixava-se à graxa, o processo era findado, se limitando ao comprimento da esteira em questão (Bisognin et al., 2006).

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas, o número padrão de sementes para este tipo de teste é de 250 exemplares (ABNT, 1994). O que torna o processo antigo ainda mais inviável, pois uma vez aumentada a velocidade, tem-se a tendência de um maior espaçamento entre as sementes. Além disso, os dados eram importados manualmente para um computador visando análise posterior.

A tendência atual nos testes de avaliação de semeadoras e de dosadores de sementes é o emprego de sensores ópticos. No estudo comparativo desse sistema com o método da correia com graxa, Lan et al.,(1999) concluíram que não há diferença significativa entre os resultados obtidos por ambos, o que confirma a precisão do método. Este método possibilita também a importação dos dados diretamente para um computador, sem que seja necessário nenhum tipo de processo intermediário. Com isto, há um grande ganho de produtividade.

Este trabalho tem como objetivo a calibração de um sensor óptico utilizado para coleta de dados do grupo de pesquisa. Com ele aumenta-se o grau de confiabilidade dos testes realizados em trabalhos posteriores, bem como a produtividade do grupo em questão.

2. METODOLOGIA

Os testes aqui descritos foram realizados no Laboratório de Processos Mecânicos, localizado na sala 110 do Campus Cotada da Universidade Federal de Pelotas, utilizando um dosador de sementes pneumático da marca MaterMacc, e um sensor óptico instalado na saída do tubo condutor, sendo este o tubo original fornecido pelo fabricante. Utilizaram-se sementes de milho e o disco de semeadura apropriado para a mesma na realização dos testes.

Essa cultura foi escolhida, pois o Brasil está entre os grandes produtores de grãos, e o milho ocupa um importante espaço na produção agrícola do país, sendo este, cultivado principalmente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, tanto em primeira como em segunda safra (Gomes, 2018).

Em um primeiro momento foi estudado o princípio de funcionamento do sensor óptico, visando elaborar um teste que se mostrasse eficaz para calibração do mesmo. Optou-se então, pela contagem de grupos de amostras manualmente diferenciados por quantidade de sementes. Todos os testes foram realizados em triplicata. As velocidades testadas (rotações do disco dosador) correspondem a 5, 7 e 9 km.h^{-1} na semeadora e foram utilizadas amostras com 10, 50 e 250 sementes.

A primeira amostra, contendo 10 sementes foi então colocada no dosador na velocidade de 5 km.h^{-1} , onde estas eram depositadas em um recipiente plástico. Feito isso, realizou-se a contagem manual das sementes dentro deste recipiente, e verificou-se a contagem exercida pelo sensor. O mesmo processo foi repetido 3 vezes para cada velocidade e de maneira idêntica para cada grupo de amostra.

Também foi realizada a passagem de outros materiais sólidos diferentes das sementes de milho, como pequenas pedras e outras sementes. O objetivo deste teste era verificar se outros corpos sólidos diferentes do que estava em estudo também seriam contabilizados pelo sensor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão apresentados os resultados do ensaio realizado diante da variação de velocidade do dosador, com intuito de analisar a leitura do sensor conforme aumentada a vazão das sementes, que por sua vez tende a crescer com o aumento da velocidade. Nela também é apresentado o número correspondente a cada teste.

A média de cada medida do sensor é realizada afim de analisar a precisão, conforme a repetibilidade dos resultados obtidos.

A exatidão também pode ser analisada através da média, neste caso específico, quando notou-se que os valores se repetiam e resultavam em uma média igual ao valor da amostra.

Os dados referentes ao teste de captação de materiais indesejados pelo sensor não foram anexados a tabela 1, visto que foram realizados para outro ensaio ainda decorrente.

Tabela 1: Resultados obtidos com o experimento.

Velocidade km.h ⁻¹	Número de Sementes	Leitura do sensor	Média de leitura
5	10	10	10
	10	10	
	10	10	
	50	50	50
	50	50	
	50	50	
	250	250	250
	250	250	
	250	250	
7	10	10	10
	10	10	
	10	10	
	50	50	50
	50	50	
	50	50	
	250	250	250
	250	250	
	250	250	
9	10	10	10
	10	10	
	10	10	
	50	50	50
	50	50	
	50	50	
	250	250	250
	250	250	
	250	250	

Com isso, foi observada a semelhança de resultados com o trabalho de Bisognin et al.,(2006), que desenvolveu uma bancada dosadora para ensaio e avaliação da precisão funcional de dosadores de sementes e concluiu que a velocidade da semeadora não interferiu na contagem do sensor.

Também se notou a mesma peculiaridade que Martins et al.,(2003), onde este estudou a aplicação de um filtro digital implementado em microcontrolador para sensoriamento óptico, concluindo que poeiras e outros materiais diferentes das sementes em teste também foram contados pelo sensor.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se então, que o sensor óptico possui uma ótima exatidão e precisão, uma vez que não demonstrou erro algum em nenhuma das repetições ou velocidades. Sendo assim, este encontra-se devidamente validado para o uso em estudos posteriores que utilizem a contagem de sementes como uma variável de interesse.

Para um melhor aproveitamento dos dados fornecidos pelo sensor em testes laboratoriais, deve-se também zelar pela limpeza do ambiente e recipiente onde estarão armazenadas as sementes em teste, evitando assim o erro causado pela contagem de corpos estranhos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1994). Projeto de norma 04:015:06-004 – Semeadora de precisão: ensaio de laboratório. **ABNT**, S. Paulo.

BISOGNIN, A.; SILVEIRA, H.A.T.; NUNES, G.S.; OLDONI, A.; SPAGNOLO, R.T.; REIS, A.V.; MACHADO, A.L.T. DESENVOLVIMENTO DE UMA BANCADA DOSADORA PARA ENSAIO E AVALIAÇÃO DA PRECISÃO FUNCIONAL DE DOSADORES DE SEMENTES. In: **XV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA** 5., Pelotas, 2006. Anais do XV CIC.

GOMES, A.R.A. **AVALIAÇÃO DE SENSORES ÓPTICOS PARA MONITORAMENTO DA OPERAÇÃO DE SEMEADURA EM MILHO E SOJA**. 2018. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia (Energia e Agricultura), Universidade Estadual Paulista.

INMETRO. **Metrologia Científica e Industrial**. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Porto Alegre, 23 mar. 2005. Especiais. Acessado em 22 ago. 2018. Online. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/FAQ.asp?iacao>

LAN, Y.; KOCHER, M. F.; SMITH, J. A (1999). Opto-electronic sensor system for laboratory measurement of planter seed spacing with small seeds. **J. Agric. Engng. Res.**, v. 72, p. 119-127

MACHADO, Antônio Lilles Tavares; REIS, Ângelo Vieira dos; MORAES, Manoel Luiz Brenner de; ALONÇO, Airton dos Santos. Máquinas para preparo do solo, semeadura, adubação e tratamentos culturais. 2. ed. Pelotas: **Ed. Universitária UFPel**, 2005. v. 1. 253p

MARTINS, Carlos F; COSTA, Ricardo L; FRANZEN, Tiago A; REIS, Ângelo Vieira dos. Aplicação de um filtro digital implementado em microcontrolador para sensoriamento óptico. **Controle e Instrumentação**, São Paulo, v.8, n.87, p. 50-55, 2003.