

## **METODOLOGIA PARA CALIBRAÇÃO DO SENSOR DE CONTAGEM DE SEMENTES**

**ISADORA CAMARGO DO AMARAL<sup>1</sup>; GABRIEL BRAZ DE CADIMA<sup>2</sup>; ARTHUR PETER GARCIA<sup>3</sup>; MARLON SOARES SIGALES<sup>4</sup>; EDUARDO WALKER<sup>5</sup>; GIUSEPE STEFANELLO<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – *isadorinha.camargo094@gmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – *gabrielcadima32@gmail.com*

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – *arthurpg3@gmail.com*

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – *msoaressigales928@gmail.com*

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – *eduardowalker@yahoo.com.br*

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – *giusepe.stefanello@ufpel.edu.br*

### **1. INTRODUÇÃO**

A informação instantânea vem transformando o meio rural e a busca por tecnologias e soluções dessa natureza, por parte dos agricultores, é evidenciada nas grandes feiras de equipamentos agrícolas. Com isso no Brasil, passou a predominar a atuação de grandes empresas de máquinas agrícolas, que inovaram no desenvolvimento de tecnologias para os equipamentos. Dessa forma, a agricultura de precisão vem se expandindo com o objetivo de aumentar a eficiência das lavouras (MANTOVANI; QUEIROZ; DIAS, 1998).

Explorando essas informações e analisando as necessidades na automação da coleta de dados, ANDRADE; SIGALES; ARAUJO (2019) desenvolveram um sensor para contar o número e o intervalo de tempo entre a passagem de sementes ejetadas por dosadores de semeadoras.

O mercado para sensores desenvolveu-se muito, em diferentes áreas, como eletrônica, computação, automação e recentemente em aplicações agrícolas para esses sensores. Progressivamente surgiram sensores mais sofisticados. Entretanto, muitos ainda não fornecem acurácia ou precisão nas informações, especialmente aqueles com baixo custo. Sendo assim, um dos melhores meios para aprimoramento desses sensores é analisando seus erros e corrigindo-os.

Este trabalho teve por objetivo apresentar o método utilizado para realizar a aferição e calibração de um sensor de contagem de sementes para que pudesse ser utilizado posteriormente em ensaios de distribuição longitudinal de sementes.

### **2. METODOLOGIA**

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Processos de Fabricação Mecânica do Curso de Engenharia de Controle e Automação, localizado no prédio Cotada, Centro de Engenharias (CEng) da Universidade Federal de Pelotas. O trabalho consistiu na calibração do sensor desenvolvido por ANDRADE; SIGALES; ARAUJO (2019).

Para a realização dessa calibração foi necessário o ajuste no circuito de controle, assim agindo conforme a frequência definida na aproximação do objeto ao campo de ação do sensor.

Além disso, utilizou-se o equipamento chamado osciloscópio (Osciloscópio Digital Tektronix Tds2022c - 200mhz). Para compreender melhor sobre o equipamento é necessário o conhecimento sobre os fenômenos ondulatórios,

onde existem ondas naturais, que podem ser percebidas pelos nossos sentidos como os sons que ouvimos. Mas há casos em que essas ondas não são percebidas, podendo ocorrer com sinais de circuitos elétricos. Sendo assim, as ondulações não podem ser vistas muito menos sentidas, porém elas podem ser visualizadas de forma gráfica, utilizando um instrumento como o osciloscópio. Explicando de maneira simplificada, o funcionamento desse aparelho apresenta a tensão em função do tempo em um gráfico de tempo real.

Ainda para conferir na prática o êxito na calibração do sensor foram coletados 250 intervalos de tempo entre sementes, conforme recomenda COELHO (1996), procedendo-se da seguinte forma: foram introduzidas 250 sementes no reservatório de sementes do dosador pneumático e após a dosagem de todas estas o sensor deve registrar a passagem de todas elas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

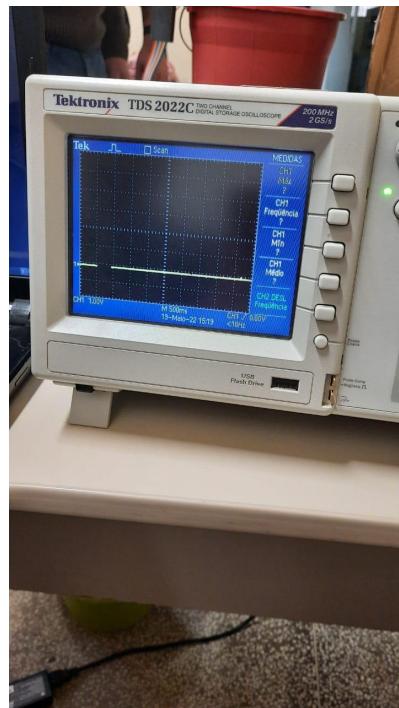
A calibração iniciou com a montagem de um sistema de dosagem de sementes na bancada de ensaios desenvolvida por WALKER; REIS; STEFANELLO (2018), conforme Figura 1. Após esta etapa, o sensor foi posicionado na extremidade inferior do dosador de sementes, local de saída da semente. O próximo passo foi colocar 250 sementes no dosador para fazer a contagem utilizando o sensor. Nas primeiras repetições o sensor estava contando um número menor de sementes. Para fazer o ajuste foi utilizado um osciloscópio para visualizar o comportamento da onda como mostram as figuras abaixo.

Na Figura 2, é representada a onda sem o sinal do sensor, já na Figura 3 com o sensor conectado e já calibrado, evidencia-se a ondulação na tela do osciloscópio.

Por fim, a calibração foi confirmada após o sensor contar exatamente as 250 sementes que foram introduzidas no dosador pneumático, concluindo-se que o sensor estava corretamente calibrado, e em excelente funcionamento. Desse modo, identificando com maior acurácia a passagem das sementes.



**Figura 1:** Bancada de ensaios.  
**Fonte:** WALKER; REIS; STEFANELLO (2018).



**Figura 2:** Osciloscópio sem sinal do sensor.



**Figura 3:** Osciloscópio com sinal do sensor já calibrado corretamente.

#### **4. CONCLUSÕES**

A metodologia utilizada neste trabalho se mostrou efetiva para a calibração do sensor uma vez que foi possível a confirmação do resultado tanto utilizando o

osciloscópio quanto na contagem manual das sementes. Esta pode ser replicada quantas vezes for necessário para garantir a confiabilidade da calibração.

## **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDRADE, H. G.; SIGALES, M. S.; ARAUJO, A. S.; WALKER, E.; REIS, A. V. Desenvolvimento de um sensor para contar o número e o intervalo de tempo de sementes ejetadas por dosadores de semeadoras. In: **XXVIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA E X SEMANA INTEGRADA UFPEL**, 2019, Pelotas. Anais. . . [S l.: s.n.], 2019.

BRAGA, N.C. **Osciloscópio Primeiro Passos**. São Paulo: NCB, 2016.

COELHO, J.L.D. Máquinas para a semeadura. In: MIALHE, L. G. **Máquinas Agrícolas: ensaios e certificações**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 722p

MANTOVANI, E. C., QUEIROZ, D. M.; DIAS, G. P. Dias. Máquinas e operações utilizadas na agricultura de precisão. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRICOLA**, 27., 1998, Poços de Caldas, MG. Mecanização e agricultura de precisão. Lavras: UFLA/SBEA, 1998. p. 109-157., 1998.

WALKER, E.; REIS, A. V. dos; STEFANELLO, G. Projeto, desenvolvimento e construção de uma bancada de ensaios para dosadores de semente. **Revista Thema**, v. 15, p. 498-505, 2018.