

## INSTRUMENTAÇÃO E CONDICIONAMENTO PARA SEMENTES EM TUBOS CONDUTORES.

HAYDAN MIRANDA DA CONCEIÇÃO; MATEUS AUGUSTO THEODORO RODRIGUES<sup>2</sup>; JEAN CARLOS DAPPER<sup>3</sup>; JEAN PIETRO COLET DE CARLI<sup>4</sup>; MARLON SOARES SIGALES<sup>5</sup>; MATEUS BECK FONSECA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – haydan.miranda@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – a.t.r\_mateus@outlook.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – jeandapper.carlos@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas – jeanpietro.decarli@gmail.com

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas – marlon.sigales@ufpel.edu.br

<sup>6</sup> Universidade Federal de Pelotas – mateus.fonseca@ufpel.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo dados FAO (2018) cerca de 80% da produção mundial de alimentos provém da agricultura familiar, IBGE (2017) mostra que mesmo sem acesso massificado a tecnologias de produção esse grupo expressa números importantes em valores produzidos, produzindo em termos de valores por área de igual para igual com a agricultura patronal. Um dos motivos para a falta de acesso tecnológico é a falta de recursos para esse investimento, devido aos elevados custo dos equipamentos agrícolas Lima, Silva e Iwata (2019).

O objetivo deste trabalho é a instrumentação de um sensor para realização de contagens de sementes que passam por tubos condutores, com implementação em produções agrícolas familiares para que possam verificar o número de sementes expelidas e intervalo de tempo entre elas durante a atividade de implantação das culturas e a partir disso inferir a qualidade da sementeira através dos espaçamentos recomendados agronomicamente para cada cultura. Este trabalho é uma implementação com aplicação diferente do trabalho apresentado em Andrade (2019), já que eles instrumentam a coleta de dados em bancada para aferição de equipamentos e aqui a ideia é instrumentar a atividade de sementeira, sendo desenvolvido como parte inicial do projeto Instrumentação eletrônica aplicada à agricultura 4.0, desenvolvido pelo Grupo de Instrumentação Eletrônica do CEnG-UFPEL.

### 2. METODOLOGIA

A metodologia empregada neste projeto consistiu em um projeto de sistema que na sua etapa conceitual resultou na elaboração de um diagrama de blocos, identificando os processos a serem realizados e as possíveis topologias de cada etapa. O circuito gerado pela implementação, foi adicionado a um tubo condutor da marca John Deere, e sementes foram dispensadas por ele, de modo a simular uma sementeira.



Figura 1. Diagrama de blocos do projeto.

O sistema foi definido para trabalhar através de luz infravermelha, e para tanto, se utilizou como sensor o par emissor e receptor infravermelho, TIL 32 e TIL78 respectivamente. Para seu funcionamento a unidade receptora já funciona

como um amplificador e limitador de níveis, sendo assim a própria topologia do sensor agrupará as etapas de sensor, amplificador e offset.

Ainda que este sinal seja amplificado no sensor, para algumas sementes ainda o sinal ainda possui amplitude baixa. Para isso, uma segunda amplificação foi adicionada, em conjunto com um filtro passa faixas para evitar que pequenas variações de iluminação causassem interferências na leitura, e que grandes variações não práticas também não influenciassem o sistema, os limites do filtro utilizado foram de 30 a 300Hz (3,33ms), a distância entre sementes pode ser calculada como o produto da velocidade do implemento pela diferença de tempo entre a passagem de cada semente, pensando em uma semeadura irreal a 20km/h (5,55m/s), pode-se pensar no caso limite de espaçamentos de 18,5cm, o que é na prática o suficiente para semear milho nessa velocidade, ainda que o conjunto máquina solo não permitam hoje essa situação. Um comparador foi adicionado a seguir para garantir níveis de tensão para cada pulso.

A última etapa é a de processamento, feita utilizando um microcontrolador, especificamente para testes foi feito um programa em C++ para a plataforma Arduino Uno, em que na leitura do sinal gerado na passagem das sementes realiza uma interrupção e essa por sua vez uma contagem e a captura do tempo entre sementes.

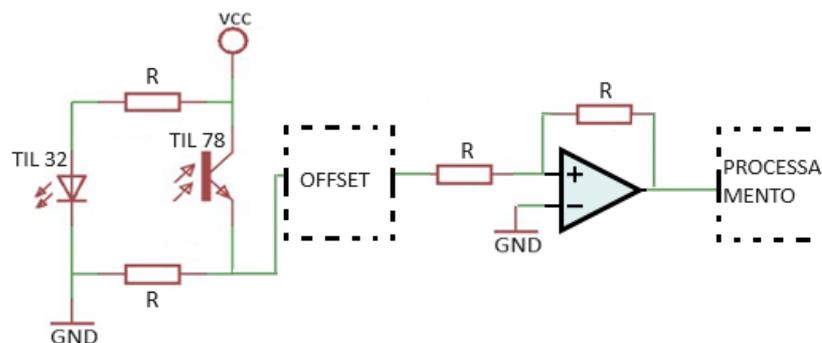
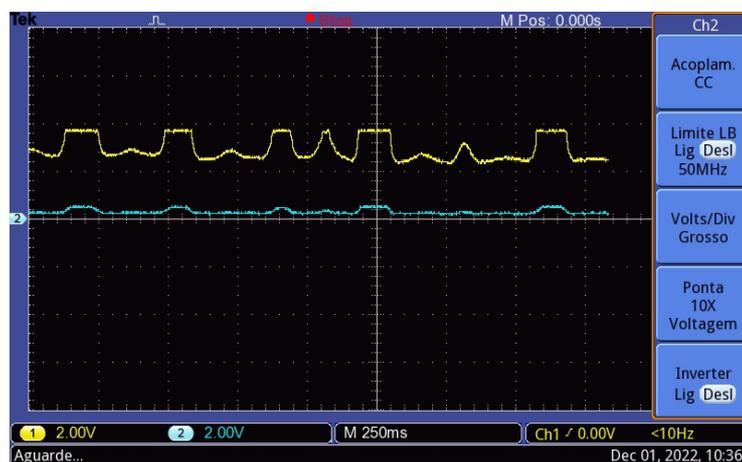


Figura 1. Esquemático da topologia completa separada por etapas.

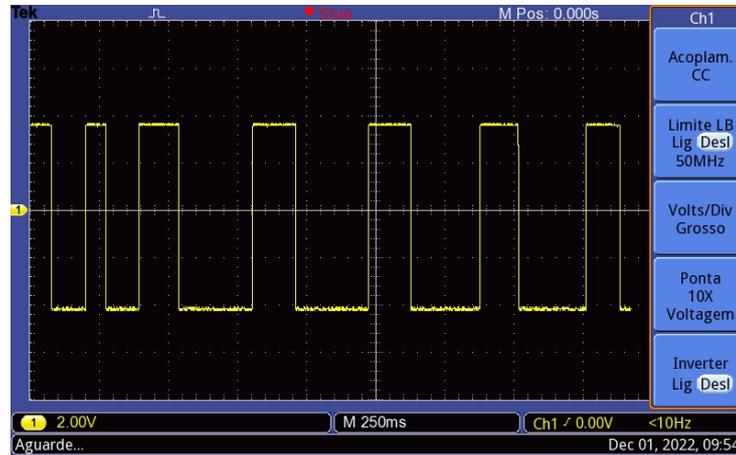
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do projeto são demonstrados através das medidas elétricas de cada estágio, na Figura 3 é apresentado o sinal gerado pelo sensor que está em azul comparado com o sinal depois do condicionamento do mesmo através do circuito apresentado na metodologia, antes da comparação.



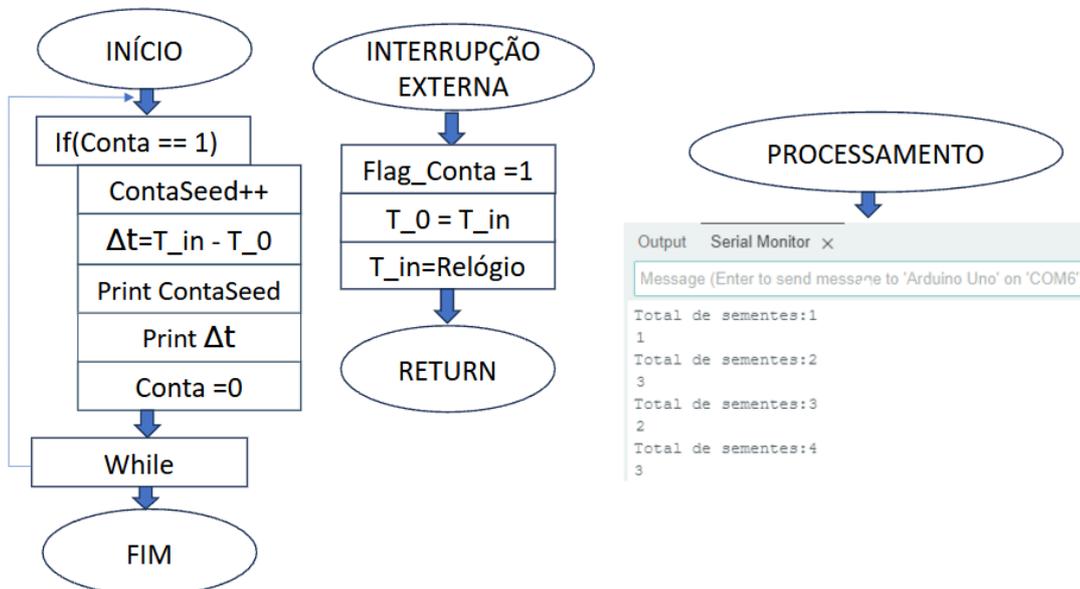
**Figura 3.** Sinal da instrumentação em amarelo, sinal do sensor em azul.

Na Figura 4 pode-se verificar o sinal do comparador, que faz a comparação do sinal da saída do filtro ativo com um valor pré-estabelecido de tensão, tornando-o um sinal de níveis, facilmente identificado como interrupção pelo microcontrolador, cada nível alto é uma semente passando pelo sensor.



**Figura 4.** Saída da comparação.

Ao processar esses dados através do microcontrolador foi possível utilizar esse sinal condicionado para retornar a contagem de sementes e o intervalo entre elas. Na Figura 5 é apresentado o resultado contendo o número de sementes e o intervalo entre passagens, simuladas através da deposição de algumas sementes.



**Figura 5.** Resposta do processamento das informações.

#### 4. CONCLUSÕES

A implementação do circuito para contagem de sementes foi um sucesso, onde a partir dos testes foi verificado o bom funcionamento, podendo ser empregado na agricultura 4.0, em sensores que podem facilitar a vida dos agricultores carentes de tecnologia. Ainda existem melhorias de alguns aspectos como por exemplo a incidência direta de luz solar que pode alterar a sensibilidade

do conjunto sensor possibilitando contagens incorretas ou falhas de contagem. Este projeto foi pensado para integração com o sistema desenvolvido e apresentado em Andrade (2020) futuramente, para que exista uma plataforma possível de ser transferida para o mercado, para que o agricultor possa ter um auxílio na hora da tomada de decisão ao longo do cultivo, tendo acesso aos dados em tempo real da sua produção.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIMA, Antônia Francisca; SILVA, Edvânia Gomes de Assis; IWATA, Bruna de Freitas. Agriculturas e agricultura familiar no Brasil: uma revisão de literatura. **Retratos de Assentamentos**, v. 22, n. 1, p. 50-68, 2019.

IBGE. **Censo Agropecuário: Resultados definitivos 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Especiais. Acessado em 05 de jul. 2022. Online. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=73096>

FAO. **Desenvolvimento sustentável nas indústrias de semestres é vital**. FAO Food and Agricultural Organization of the United Nations. Roma, 2021. Acessado em 16 julh. 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/11/1769342>

ANDRADE, Henrique Gonçalves; SIGALES, Marlon Soares; ARAÚJO, Ádamo de Sousa; WALKER, Eduardo; REIS, Ângelo Vieira dos. 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 CIENTÍFICA - UFPel**, Pelotas, 2019. Anais... UFPel, 2019. v. 1. , p. 1-4.

ANDRADE, H. G. ; SIGALES, M. S. ; CASELATTO, M. R. A. ; WALKER, E. ; REIS, A. V.. Protocolo de comunicação mqtt aplicado à máquinas e implementos agrícolas: uma forma de baixo custo de controlar e monitorar sistemas na agricultura familiar. In: **XXII ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO - UFPel**, Pelotas, 2020. Anais... UFPel, 2020. v. 1. , p. 1-4.