

INSTRUMENTAÇÃO DE UM SENSOR ULTRASSÔNICO PARA O CENÁRIO DA AGRICULTURA FAMILIAR.

MATEUS AUGUSTO THEODORO RODRIGUES¹; HAYDAN MIRANDA DA CONCEIÇÃO²; JEAN PIETRO COLET DE CARLI³; RAFAEL DOS SANTOS ESTECHE⁴; EDUARDO WALKER⁵; MARLON SOARES SIGALES⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – a.t.r_mateus@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas – haydan.miranda@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – jeanpietro.decarli@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – rafael.esteche@ufpel.edu.br

⁵Universidade Federal de Pelotas – eduardowalker@yahoo.com.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – marlon.sigales@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional expressivo a nível mundial, traz desafios para a humanidade nas áreas de produção energética, manejo e tratamento de água potável e produção de alimentos (MASSRUHÁ, Silva et al.,2017). Referente a essa última, para garantir a segurança alimentar, surgem estímulos à agricultura familiar que gera em valores por área produzida o equivalente a agricultura patronal, mesmo que em geral com pouco acesso à tecnologia (IBGE, 2017). Para equiparar o acesso a tecnologias, surgem demandas que propiciaram integração de tecnologias eletrônicas no setor agrícola, aproximando o mercado de máquinas agrícolas ao da eletrônica embarcada, promovendo inovação ao desenvolvimento e à produção através delas. No Brasil, essas tecnologias inovadoras, começaram a ter expressão nas lavouras no início da década de 2000 (VILLAFUERTE, Andrés et al., 2018).

O objetivo deste trabalho é iniciar um estudo sobre tecnologias para medição de reservatórios através de sensores ultrassônicos aplicados em atividades agrícolas, com fim em democratizar o acesso a tecnologias eletrônicas embarcadas aos agricultores familiares e com isso facilitar a produção como meio de garantia para a futura segurança alimentar a nível nacional e global. Para isso nesta etapa inicial foram conceituados os projetos de processamento de sinais e da instrumentação eletrônica utilizados nos sensores. Este trabalho trata-se da parte inicial do projeto Instrumentação Eletrônica para Agricultura 4.0 desenvolvido pelo Grupo de Instrumentação Eletrônica CENg-UFPeL.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para desenvolver este trabalho baseou-se no anemômetro (WILLE, Mariano et al.,208), principalmente a forma como foi confeccionado, pois consistiu na criação de um diagrama de blocos, a partir do qual cada bloco foi segmentado e analisado individualmente e pesquisado na bibliografia.

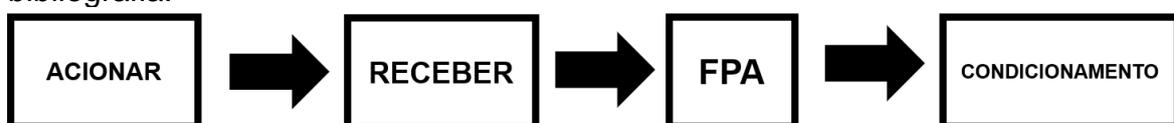


Figura 1. Diagrama de blocos do projeto.

Acionar: Consiste na implementação de um circuito para acionamento do sensor, onde um multivibrador astável feito com o circuito integrado LM555 é utilizado para gerar um sinal em onda quadrada na frequência em que o sensor opera, 40KHz, e então um seguidor de tensão é implementado para fornecer uma alta impedância de entrada, eliminando problemas com distorções adicionadas pela carga ao reforçar a corrente para o circuito. Finalmente, conectamos o transdutor piezoelétrico que enviará o sinal.

Receber: Entrada do circuito que identificará a distância, através de um segundo transdutor piezoelétrico;

Filtro passa-alta: Esta etapa consiste em um filtro passa-alta (FPA) cuja faixa de frequência de corte é todo sinal abaixo de 40KHz, para que estes não interfiram no funcionamento do circuito.

Condicionamento: Saturar o sinal e produzir 2 níveis através dos sinais lidos e distorcidos pelo atraso de banda do ar, sem valores CC.

Com isso foi desenvolvido a instrumentação do sensor ultrassônico que engloba os blocos descritos para sua confecção, subdividido em dois circuitos com um transdutor cada para transmissão e recepção, e o objetivo é investigar o impacto do eco, ou seja, o comportamento das ondas mecânicas emitidas pelo sensor quando elas se deslocam e retornam ao encontrar uma superfície. A distância pode ser calculada utilizando a fórmula a seguir:

$$\Delta s = \frac{V_{som} * \Delta t}{2}$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desse projeto vão ser demonstrado via sinais no osciloscópio. Na Figura 2 mostra a onda do emissor é possível notar aquela a frequência de funcionamento está na faixa de 40KHz como esperado, com algumas distorções impostas pela natureza da carga piezoelétrica e a chave que a excita.



Figura 2. Sinal do emissor.

Como esperado o sinal do receptor vai ser um distorcido e atenuado, de forma diferente nas múltiplas bandas que o compõe, e somado à diversos ruídos do meio, como apresentado na Figura 3.

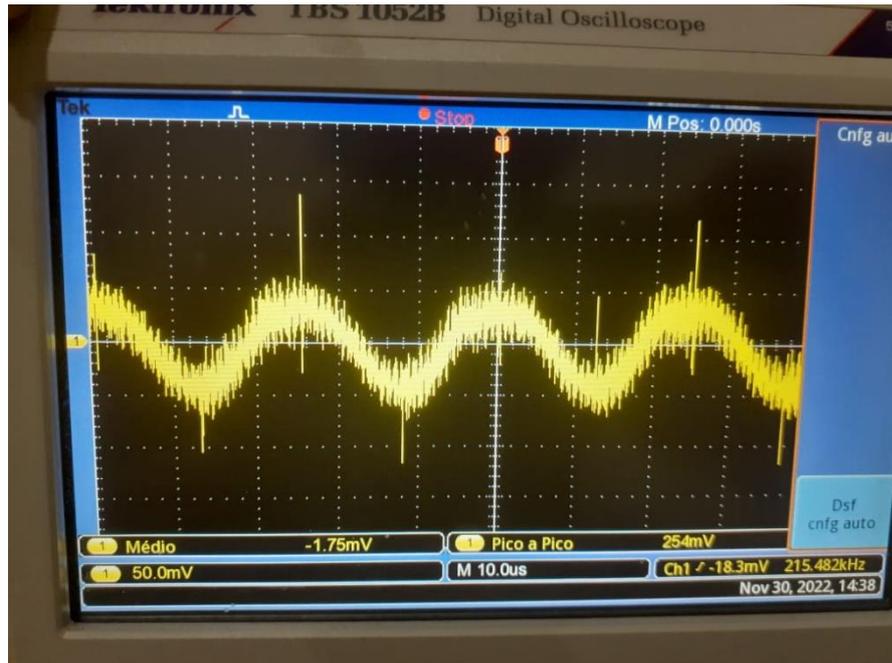


Figura 3. Sinal do receptor distorcido

O sinal observado na Figura 4, é o da saída do circuito de recepção, o qual pode ser notado que possui a mesma frequência da entrada e que está apto a ser utilizado para as etapas de processamento digital de sinais.

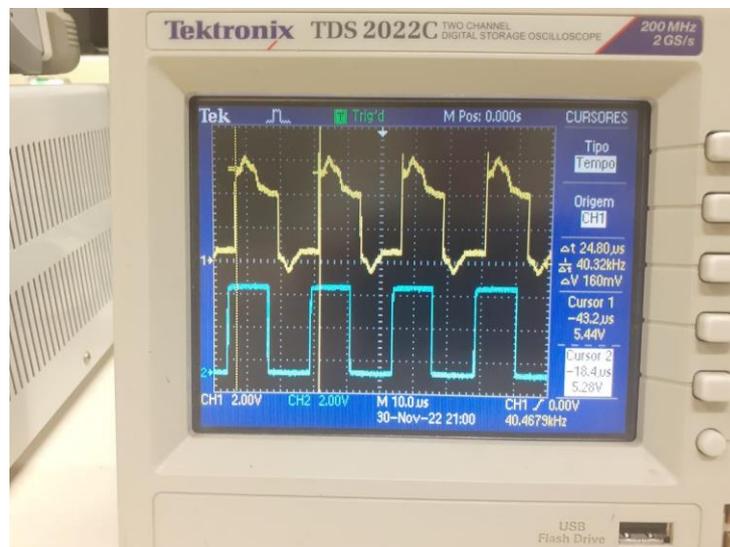


Figura 4. Sinal recebido instrumentado.

4. CONCLUSÕES

As conclusões em relação a este trabalho destacam que a instrumentação foi bem-sucedida, uma vez que conseguimos implementar com êxito o diagrama de blocos originalmente proposto no projeto. Para etapas futuras será desenvolvido o sistema embarcado que fará as medições de distâncias, para isso, o dispositivo emitirá alguns pulsos e irá parar, esperando a recepção. O tempo entre a emissão

e a recepção será calculado, e através da velocidade do som no ar, saber-se-á a distância que o sinal trafegou entre o envio e seu eco, sendo possível medir a distância.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Massruhá, S. M. F. S., and MA de A. Leite. "Agro 4.0-rumo à agricultura digital." *JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade: mobilizar o conhecimento para alimentar o Brasil 2* (2017): 28-35.

Villafuerte, A., Valadares, F., Campolina, G. F., & da Silva, M. G. P. Agricultura 4.0: estudo de inovação disruptiva no agronegócio brasileiro. In: **International Symposium on Technological Innovation**. 2018. p. 150-162.

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>

M. B. WILLE, J. C. SCHEUNEMANN, M. S. SIGALES, and M. B. FONSECA, "Princípio de funcionamento de um anemômetro ultrassônico."