

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO DE VASÃO DE ADUBO DE PRECISÃO: PROPOSTA PARA AFERIÇÃO

MATHEUS ROBERTO ALBARRACIN CASELATTO¹; HENRIQUE GONÇALVES ANDRADE²; MARLON SOARES SIGALES³; FABRÍCIO DE MEDEIROS ARDAIS⁴

¹ Universidade Federal de Pelotas – matheuscaselatto@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – henrique.andrade@ufpel.edu.br

³ Universidade Federal de Pelotas – marlonsigales@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – fabricao.medeiros@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

É visto em BERNARDI *et al.* (2014), que com a necessidade de maximização da produtividade de áreas de cultivo, e minimização dos riscos ambientais, para obter por consequência melhores rendimentos econômicos com sustentabilidade, que surgiu a ideia de agricultura de precisão, sendo que na atualidade os objetivos de pesquisa na área têm como objetivo também a redução de erros durante o deslocamento.

O sistema de plantio direto é consolidado como a maior inovação tecnológica da agricultura do fim do milênio, como ALVARENGA *et al.* (2001) destaca, que é quando a superfície do solo é recoberta por uma camada de palha natural, deixada por culturas de cobertura junto de resíduos de culturas comerciais, criando um ambiente favorável ao crescimento vegetal e manutenção do solo.

De acordo com GARCIA (2007), é necessário que o equipamento seja adaptado para trabalhar nesse sistema, o que criou a necessidade de mudanças no maquinário que era utilizado previamente, de onde surgiu a semeadora-adubadora. Essas máquinas, como mostrado em SCHNORR (2019), tem a finalidade de colocar simultaneamente no solo semente e fertilizante.

A deposição de fertilizantes, é feita, segundo GARCIA (2007), pelo acionamento de uma roda odométrica, que movimenta o dosador por engrenagens, correias ou correntes, transmitindo potência ao conjunto dosador. Estudos realizados, verificaram que um aumento de velocidade provoca uma redução na quantidade de adubo depositado, e a quantidade de insumo varia com a orientação do maquinário, provocando erros de aplicação (GARCIA, 2007).

Como destacado por SCHNORR (2019) e por GARCIA (2007), existem erros que causam falhas de deposição, e o presente trabalho tem como objetivo apresentar a proposta de um dispositivo com o propósito de medir a vasão de adubo com precisão, para que se tenha um registro de quanto adubo foi aplicado em cada instante.

2. METODOLOGIA

Uma das mais antigas formas de medição é a de pesar algo, que data desde antes da história escrita, e WEBSTER (1999) define uma balança como o instrumento de medida que determina a massa de um objeto analisando a força exercida no mesmo pelo campo gravitacional da terra, podendo funcionar por diversas técnicas, sendo os extensômetros, que são dispositivos que mudam de resistência conforme varia o alongamento do fio, os transdutores mais utilizados em balanças eletrônicas.

WEBSTER (1999) demonstra usos de giroscópios, instrumento que mede a variação angular em três eixos perpendiculares, dispositivo este que foi usado no projeto para determinar a inclinação no sistema de forma a calcular o erro na saída de adubo.

Foi utilizado um microcontrolador ATMEGA328P-PU de forma a ser o controle de todo o projeto. Os extensômetros foram utilizados na forma de células de carga, gerando um valor em tensão, proporcional a massa aplicada em cima dele, que após amplificação e tratamento por um módulo específico para essa função, disponibiliza o valor para o microcontrolador. Também foi utilizado o módulo acelerômetro/giroscópio GY-521, para a aquisição dos valores referentes aos ângulos. Por fim o projeto eletrônico contou também com um módulo para cartão SD de forma a se obter um registro das medidas e do funcionamento do instrumento para análise posterior.

Além do circuito eletrônico, também foi projetada uma câmara onde os módulos e o microprocessador ficassem abrigados, e que pudesse ser controlada por meio digital, de forma a permanecer fechada durante a medição do peso até um determinado limite, onde seria aberta para liberar seu conteúdo para que o processo recomece.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 é visto o circuito desenvolvido que foi construído com todos os sensores propostos para os testes preliminares e ajustes antes da versão final do projeto. Como pode ser visto, o circuito tem como fonte de alimentação uma bateria comum, que foi utilizada de forma a reduzir o tamanho e facilitar a mobilidade do protótipo. Porém a versão final, irá contar com um circuito fonte de forma a ser mantido em funcionamento por uma fonte de tensão externa.

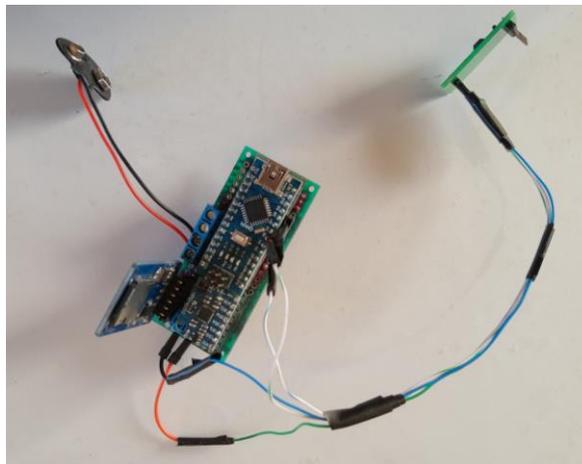


Figura 1 - Placa protótipo

Testes foram feitos utilizando o circuito mostrado, e seus resultados são mostrados na Figura 2, a partir dos dados salvos no cartão SD, onde temos os três ângulos dispostos juntos e sobrepostos acima, os ângulos desacompanhados no meio, e abaixo a medida da balança. Primeiramente sobre a balança foram colocados uma série de pesos variados, um por vez, e depois retirados. Depois foram aplicadas variações sobre o módulo giroscópio, que foram medidas em todos os eixos.

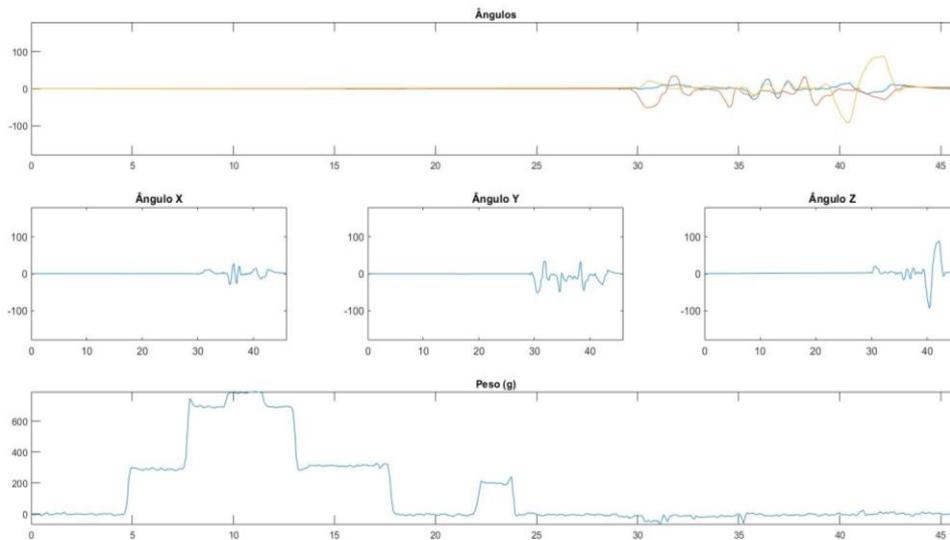


Figura 2 - Valores medidos pelo protótipo

Durante o desenvolvimento do projeto verificou-se a necessidade da utilização de um código secundário, com o objetivo de realizar uma calibração da balança. Extensômetros podem ser utilizados em aplicações com diversos níveis de sensibilidade sobre a força aplicada, e por isso uma regulação, onde se utiliza um peso de prova, com o sistema montado da forma em que irá trabalhar se faz necessária. Além da sensibilidade da balança, essa calibração também serve para se definir o valor zero quando não há algo sobre a mesma, ou quando há algo, cujo peso será desconsiderado.

Para o desenvolvimento da câmara, foi utilizado o software CAD de desenho 3D, Autodesk Inventor. Baseando-se no sistema de captura de câmeras fotográficas, criou-se um sistema onde fosse possível controlar o momento em que se abre ou fecha, para liberar ou armazenar o produto. A partir disso se construiu o funil reservatório e, como uma capa sobre tudo, um encapsulamento para o reservatório e a parte eletrônica ficarem acomodados.

4. CONCLUSÕES

O trabalho, foi desenvolvido no Núcleo de Inovação em Máquinas e Equipamentos Agrícolas, como parte da bolsa de iniciação científica (PIBITI) cedida pelo CNPQ.

Pode-se afirmar que cumpriu os objetivos de se medir a vazão de insumo que sai do dosador de adubo, e o ângulo de trabalho. Essas medições em testes de laboratório são feitas de forma manual e fixa, porém o dispositivo proposto tem a função de fazer a medição automática, registrando os valores com o passar do tempo, além de propiciar uma medição em testes no campo.

A escolha de um acelerômetro/giroscópio também permite na modificação do software de forma a possibilitar que a eletrônica seja utilizada de forma a salvar valores de aceleração e velocidade, para um acompanhamento mais detalhado do trabalho de uma máquina no campo, e qual a influência desses valores na deposição de adubo.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R.C.; CABEZAS, E.A.L.; CRUZ, J.C.; SANTANA, D.P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, Belo Horizonte, v.22, n.208, p. 25 - 36, 2001.

BERNARDI A.C. de C., NAIME J. de M., RESENDE, A.V. de, BASSOI L.H., INAMASU, R.Y. **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

GARCIA, A.P. **Desenvolvimento de um sistema de controle eletro-mecânico para dosador de fertilizantes**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, SP.

SCHNORR, E.M. **Desenvolvimento de sensor para análise de passagem de fertilizante em semeadoras**. 2019. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Graduação em Engenharia Eletrônica, Universidade Federal de Pelotas.

WEBSTER, J.G., **The measurement, Instrumentation, and Sensors: Handbook**. Springer Science & Business Media, 1999.