**DISPOSITIVO PARA TELEMETRIA DOS DADOS DE OPERAÇÂO DE TRATORES AGRÍCOLAS COM MICROCONTROLADOR ARDUINO E XBEE**

*Acadêmico: Joe Jonas Vogel*

*joe.vogel@catolicasc.org.br*

*Orientador: Manfred Heil Junior*

*Coorientador: Luciano de Souza Ribeiro Bueno*

**PROBLEMA (DESAFIOS)**

O Brasil é um dos países que tem a agricultura como uma das principais áreas de atividade. Segundo o Tenório (2011, p. 37):

“É conhecida mundialmente a vocação natural que o Brasil possui para a agricultura. A vasta extensão territorial combinada com a oferta abundante do sol e água, recursos fundamentais para a atividade agropecuária, são qualidades que o colocam à frente de outros países produtores. O Brasil é o quinto maior produtor agrícola do mundo, com produção somando cerca de US$ 100 bilhões, segundo dados do Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (Ícone). É superado pela China, que lidera com US$ 600 bilhões, seguida pela União Europeia com US$ 420 bilhões, Estados Unidos, com US$ 287 bilhões, e a Índia, cuja produção agrícola soma US$ 140 bilhões anuais. O Japão vem logo após o Brasil, com US$ 90 bilhões em produção. Se considerada a parcela destinada à exportação, a agricultura brasileira sobe para o terceiro lugar desta lista.”

Mas como podemos notar no texto acima, mesmo com todo o território e condições climaticas que o Brasil possui, ainda ficamos muito próximos de países como Japão e India que tem condições geográficas bem menos favoráveis. Devido a isso tem crescido vertiginosamente a quantidade de investimentos na área de agricultura de precisão.

Segundo Nunes:

“A Agricultura de Precisão surgiu como um sistema de gerenciamento de informações e que teve seu crescimento potencializado a partir de avanços da tecnologia de referenciamento e posicionamento, como o GPS (do Inglês Global Positioning System) e de tecnologias de sensoriamento remoto. Conceitos surgiram a partir do emprego destas técnicas na agricultura, como os de aplicação de insumos em taxas variáveis e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG).”

Esse desenvolvimento da AP (Agricultura de Precisão) tem auxiliado muito no desenvolvimento da agricultura no Brasil, tanto melhorando os processos com o planejamento trazido por ela como instigando o uso de tecnologias para o gerenciamento da agricultura.

Um dos grandes problemas que o Brasil enfrenta é a falta de tecnologias de ponta, utilizadas por outros países. Um exemplo são os tratores agrícolas utilizados no Brasil, estes não conseguem entregar os resultados esperados para eles. O motivo disso, é que as fabricantes de tratores são de fora do Brasil, e essas testam seus equipamentos nas condições de trabalho de seus países, como no Brasil apenas temos montadoras dessas fabricantes, os tratores são montados de acordo com o que foi especificado. Porém, na hora de usar este trator, ele acaba não conseguindo exercer a atividade como deveria, pois as condições climáticas, de solo, de combustível, entre outras que ele enfrenta no Brasil não são como as testadas pelo fabricante. Isso implica consideravelmente no desempenho do aparelho.

Neste cenário, alguns testes manuais são aplicados nos tratores, porém, estes não são o suficiente para que se possa avaliar a verdadeira causa das perdas, pois por exemplo, fica limitada a obtenção de alguns dados, como temperatura do combustível, fluxo de combustível, vazão de ar, força executada pelo trator, entre outros.

Baseado nisso, a pergunta que fica é: Como coletar o maior número de dados relevantes referente ao trabalho de tratores agrícolas de forma confiável e ainda disponibilizar estes de forma fácil para que os mesmos possam ser avaliados e assim gerar informações realmente úteis?

**JUSTIFICATIVA**

O desenvolvimento de novas tecnologias para apoiar a agricultura faz-se cada vez mais necessário devido a diversos fatores. Se pararmos para analisar a atual situação mundial, muito se fala em sustentabilidade. De acordo com o SESC(2015) “O conceito de sustentabilidade tem sua origem relacionada ao termo “desenvolvimento sustentável”, definido como aquele que atenda às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades.”

A tecnologia tem a capacidade de aperfeiçoar diversos procedimentos da agricultura, um exemplo é a análise da lavoura a fim de detectar possíveis doenças e indicar pontualmente onde elas estão. De tal forma o agricultor pode atacar somente essas áreas, isso implica em uma redução enorme de gastos com agrotóxicos. Essa análise em alguns casos pode ser feita até por Vants (Veículo Aéreo Não Tripulado). Esse é apenas um exemplo, outras utilizações de tecnologias são descritas pelo EMBRAPA(2015), “Esse conjunto de ferramentas para a agricultura pode fazer uso do GNSS (Global Navigation Satelite System), do SIG (Sistema de Informações Geográficas), de instrumentos e de sensores para medidas ou detecção de parâmetros ou de alvos de interesse no agro ecossistema (solo, planta, insetos e doenças), de geoestatística e da mecatrônica.”

O intuito deste trabalho é atacar uma área ainda pouco explorada no Brasil que é a adequação de tratores agrícolas. Como descrito anteriormente, a situação atual é pouco avançada, sendo feita de forma manual e assim gerando dados propensos a erros. Isso gera a necessidade de melhorar este processo adicionando mais veracidade e também facilidade a tomada de dados. É isso que o trabalho ira abordar.

**OBJETIVO GERAL**

Desenvolver dispositivo (End Device) capaz de coletar dados relevantes do funcionamento do trator em tempo real utilizando Arduino para o processamento dos dados coletados e XBEE para envio dos dados coletados para a análise.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

* Estudar e entender os conceitos de Interrupções no Arduino;
* Estudar e entender melhor o funcionamento do XBEE;
* Compreender o conhecimento necessário sobre os sensores que serão instalados nos sensores a fim de melhor gerenciar eles com o dispositivo a ser desenvolvido;
* Conhecer as informações básicas sobre o funcionamento do trator a fim de visualizar as situações a qual o dispositivo será submetido;
* Desenvolver o dispositivo aplicando boas práticas de desenvolvimento de software, tais como orientação a objetos, análise automatizada de código, versionamento de código, entre outros;
* Documentar o que foi realizado.

**PALAVRAS CHAVES (BUSCAS)**

Telemetria, Agricultura de Precisão, Microcontrolador Arduino, XBEE, Trator Agrícola.

**REFERÊNCIAS PRINCIPAIS**

BERNARDI, Alberto C. De C., INAMASU, Ricardo Y., et al. **Agricultura de Precisão. Um Novo Olhar**. Embrapa Instrumentação - São Carlos, SP, 2011;

NUNES, José Luis da Silva. **ARTIGO: A Agricultura de Precisão como ferramenta para o produtor rural**. Disponível em: <http://www.canaldoprodutor.com.br/agricultura-precisao/artigos-e-palestras/artigo-a-agricultura-de-precisao-como-ferramenta-para-o-produtor-rural/>. Data de Acesso: 24/03/2015;

PIOVESAN, Armando, TEMPORINI, Edméa Rita. **Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública**. [Editorial]. Rev. Saúde Pública, v.29, p. 318-325, 1995;

SESCSP. **Conceito de Sustentabilidade**. Disponível em: <http://sustentabilidade.sescsp.org.br/conceito-de-sustentabilidade>. Data de Acesso: 25/03/2015;

TENÓRIO, Roberto. **Agricultura - Do Subsídio à Política Agrícola**. Desafios do desenvolvimento, v.68, p. 37-43, out., 2011.

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O presente estudo terá abordagem exploratória para o seu desenvolvimento, uma vez que dentro do objetivo estabelecido, visto que este assunto ainda é pouco explorado. Deverá ser aplicado um processo de sondagem, com vistas a aprimorar ideias, descobrir intuições e, posteriormente, construir hipóteses.

THEODORSON e THEODORSON, citado por PIOVESAN e TEMPORINI (1995, p. 319), destaca que:

*“Exploratory study. A preliminary study the major porpuse os which is to become familiar with a phenomenon that is to investigate, só that the major study to follow may be designed with greater understanding and precision. The exploratory study (which may use any of a variety of techniques, usually with a small sample) permits the investigator to define his research problem and formulate his hypothesys more accurately. It also enables him to choose the most suitable tachniques for his research and to decide on the questions most in need of emphasis and detailed investigation, and it may alert him to pottential difficulties, sensitivities, and areas of resistence.”*

A obtenção de informações será feita de diversas formas, pesquisas na documentação dos fornecedores a fim de aprender todo conteúdo necessário para trabalhar com os sensores, Arduinos e XBEEs, conversas com professor para auxiliar na construção do dispositivo e conversas com proprietários dos tratores ao qual será aplicada tecnologia.

A coleta dos dados feita pelo dispositivo será validada por meio de análises aos dados os obtidos para assim verificar se os dados obtidos condizem com a realidade.

**CRONOGRAMA**

* Fundamentação dos conhecimentos necessários. Será abordado em quase todo o período, ou seja, do início do projeto até o ponto em que o foco será transferido para o documento final;
* Desenvolver o dispositivo. Será iniciado também no início do primeiro semestre e estendido até a metade do primeiro semestre, dessa forma o conhecimento adquirido será devidamente validado na prática;
* Realizar testes de funcionamento. Essa etapa se faz em paralelo com a anterior, dessa forma gera-se feedbacks para alterações necessárias durante a construção e desenvolvimento;
* Iniciar a documentação. Essa servirá como um livro de anotações a fim de documentar os acontecimentos do projeto, para que assim sejam aplicados ao documento final. Irá acontecer durante o desenvolvimento;
* Aprimorar o dispositivo. Essa etapa acontecerá no segundo semestre a fim de melhorar o dispositivo de acordo com as necessidades que surgirão até que a versão final esteja pronta;
* Desenvolver o documento final do projeto. Essa etapa terá inicio já no início do projeto com as documentações que serão feitas e a partir do segundo semestre essas documentações do projeto serão compiladas e formatadas com o intuito de gerar o documento final do projeto.

**PLANO DE TRABALHO DETALHADO NO PRIMEIRO SEMESTRE NO TCC1**

Durante o primeiro semestre será feita a fundamentação nos conhecimentos necessários para o desenvolvimento do dispositivo, como estudo dos componentes eletrônicos, sensores, conhecimentos referentes aos tratores, calibração de sensores, entre outros. Após isso, será feita a construção do dispositivo, e o desenvolvimento do software de controle do mesmo. Durante o desenvolvimento do software será feita a calibração e verificação dos sensores a fim de garantir a qualidade do dispositivo e do software, isso será a etapa de testes. Também haverá um esforço para documentar o projeto, isso será utilizado para auxiliar a criação do artigo final que será desenvolvido no segundo semestre.

**PLANO DE TRABALHO SUPERFICIAL DAS ETAPAS DA CONTINUIDADE NO TCC2**

No segundo semestre os pontos atacados serão: continuar as pesquisas com intuito de expandir o conhecimento da área abordada para poder aprimorar o dispositivo; desenvolver o documento final do projeto.