



Universidade Federal de São João del-Rei
Departamento de Ciências Agrárias – DCIAG
PROTOCOLO PARA CADASTRO DE PROJETO DE PESQUISA,
EXTENSÃO E ENSINO

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

1. Título:

2. Tipo:

Pesquisa:

Extensão:

Ensino:

Publicação:

3. Classificação:

Autônomo:

Institucional:

Interinstitucional:

4. Área de conhecimento (usar quadro final do documento):

5. Sub-área:

DADOS DO DOCENTE REGISTRANTE

Registros de projetos autônomo com apresentação de plano de trabalho simplificado.

6. Nome:

7. CPF:



DADOS DAS INSTITUIÇÕES PARCEIRAS DE PROJETO INTERINSTITUCIONAL

Apresentar declaração de participação emitida pelo coordenador

8. Instituição(ões):

9. País:

10. Endereço:

11. Cidade:

12. UF:

13. Coordenador(a):

14. Cargo:

15. Fone:

16. Nacionalidade:

PROJETO INSTITUCIONAL.

Projeto aprovado pela UFSJ (PIBIC, PIIC ou referente a outro edital lançado pela Reitoria) ou agência de fomento (CNPq, FAPEMIG) ou de outro departamento da UFSJ. Apresentar projeto

17. Instituição:

20. Edital:

21. Vigência:

22. Financiamento:

23. N° Bolsas:

24. Coordenador:

25. Docente Coord. Externo:

26. Campus/Departamento:

PARTICIPANTES DA PESQUISA	
27. Professores: (Nome/Departamento/Campus/Instituição)	28. Alunos: (Nome/Departamento/Campus/Instituição)
LOCAL DE EXECUÇÃO DO PROJETO	
29. Local:	
30. Endereço:	
31. Instituição/Unidade/Orgão:	
32. Data de vigência do projeto:	33. Data de participação do docente no projeto:
34. Abrangência:	Local Regional Internacional
35. Participação estrangeira:	Sim Não
ENTIDADE FINANCIADORA	
36. Nome:	
37. Bolsa:	38. Valor do Projeto:
39. Status do projeto:	Liberado Aguardando Sem Financiamento
INFORMAÇÕES DE REGISTRO	
40. Data de aprovação na Assembleia:	
41. Chefe Departamento:	
Carimbo/ Assinatura	

TERMO DE COMPROMISSO

Comprometo-me utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo do Projeto e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.

Data

Registrante do projeto

RESUMO DE 250 PALAVRAS

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DOS PROFESSORES PARTICIPANTE

ÁREAS DO CONHECIMENTO

1- CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

- 1.01- MATEMÁTICA
- 1.02- PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA
- 1.03- CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
- 1.04- ASTRONOMIA
- 1.05- FÍSICA
- 1.06- QUÍMICA
- 1.07- GEOCIÊNCIAS
- 1.08- OCEANOGRAFIA

2 - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (*)

- 2.01 - BIOLOGIA GERAL
- 2.02 - GENÉTICA
- 2.03 - BOTÂNICA
- 2.04 - ZOOLOGIA
- 2.05 - ECOLOGIA
- 2.06 - MORFOLOGIA
- 2.07 - FISILOGIA
- 2.08 - BIOQUÍMICA
- 2.09 - BIOFÍSICA
- 2.10 - FARMACOLOGIA
- 2.11 - IMUNOLOGIA
- 2.12 - MICROBIOLOGIA
- 2.13 - PARASITOLOGIA
- 2.14 - TOXICOLOGIA

3 - ENGENHARIAS

- 3.01 - ENGENHARIA CIVIL
- 3.02 - ENGENHARIA DE MINAS
- 3.03 - ENGENHARIA DE MATERIAIS E METALÚRGICA
- 3.04 - ENGENHARIA ELÉTRICA
- 3.05 - ENGENHARIA MECÂNICA
- 3.06 - ENGENHARIA QUÍMICA
- 3.07 - ENGENHARIA SANITÁRIA
- 3.08 - ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
- 3.09 - ENGENHARIA NUCLEAR
- 3.10 - ENGENHARIA DE TRANSPORTES
- 3.11 - ENGENHARIA NAVAL E OCEÂNICA
- 3.12 - ENGENHARIA AEROESPACIAL

4 – CIÊNCIAS DA SAÚDE (*)

- 4.01 – MEDICINA
- 4.02 – ODONTOLOGIA
- 4.03 – FARMÁCIA
- 4.04 – ENFERMAGEM
- 4.05 – NUTRIÇÃO
- 4.06 - SAÚDE COLETIVA
- 4.07 – FONOAUDIOLOGIA
- 4.08 – FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
- 4.09 – EDUCAÇÃO FÍSICA

5 - CIÊNCIAS AGRÁRIAS

- 5.01 - AGRONOMIA
- 5.02 - RECURSOS FLORESTAIS E ENGENHARIA FLORESTAL
- 5.03 - ENGENHARIA AGRÍCOLA
- 5.04 - ZOOTECNIA
- 5.05 - MEDICINA VETERINÁRIA
- 5.06 - RECURSOS PESQUEIROS E ENGENHARIA DE PESCA
- 5.07 - CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

6 - CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

- 6.01 - DIREITO
- 6.02 - ADMINISTRAÇÃO
- 6.03 - ECONOMIA
- 6.04 - ARQUITETURA E URBANISMO
- 6.05 - PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL
- 6.06 - DEMOGRAFIA
- 6.07 - CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
- 6.08 - MUSEOLOGIA
- 6.09 - COMUNICAÇÃO
- 6.10 - SERVIÇO SOCIAL
- 6.11 - ECONOMIA DOMÉSTICA
- 6.12 - DESENHO INDUSTRIAL
- 6.13 - TURISMO

7 – CIÊNCIAS HUMANAS

- 7.01 – FILOSOFIA
- 7.02 – SOCIOLOGIA
- 7.03 – ANTROPOLOGIA
- 7.04 – ARQUEOLOGIA
- 7.05 – HISTÓRIA
- 7.06 – GEOGRAFIA
- 7.07 – PSICOLOGIA
- 7.08 – EDUCAÇÃO
- 7.09 - CIÊNCIA POLÍTICA
- 7.10 – TEOLOGIA

8 - LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES

- 8.01 - LINGUÍSTICA
- 8.02 - LETRAS
- 8.03 - ARTES



Portal do Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS


EMITIDO EM 02/02/2021 21:56

PROJETO DE PESQUISA

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA	
Código:	PVI6241-2018
Título do Projeto:	Desenvolvimento e validação de um sistema embarcado para monitoramento de operações agrícolas mecanizadas
Tipo do Projeto:	INTERNO (Projeto Novo)
Categoria do Projeto:	Pesquisa Científica
Situação do Projeto:	FINALIZADO
Unidade:	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA (11.30.06)
Centro:	CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS (11.30)
Palavra-Chave:	Aquisição de dados, Placa Arduino, Patinagem.
E-mail:	valewg@gmail.com
Edital:	Edital nº 01/2018/POSGRAP/COPES/UFS - PIBIC/PICVOL - 2018
Cota:	PIBIC 2018/2019 (01/08/2018 a 31/07/2019)
ÁREA DE CONHECIMENTO, GRUPO E LINHA DE PESQUISA	
Área de Conhecimento:	Máquinas e Implementos Agrícolas
Grupo de Pesquisa:	GEAGRI (282)
Link do Grupo de Pesquisa no CNPQ:	http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2694939178264457
Linha de Pesquisa:	Máquinas e Mecanização Agrícola
CORPO DO PROJETO	
Resumo	
<p>Socioeconômicos</p> <p>Os resultados alcançados com o projeto "Desenvolvimento e validação de um sistema embarcado para monitoramento de operações agrícolas mecanizadas", possibilitará aos produtores do estado de Sergipe realizar investimentos no parque de máquinas, nos conjuntos mecanizados, com base no atendimento as demandas energéticas, sendo estas a integração dos planos, programas, projetos e demais estudos setoriais que envolvam a utilização da mecanização agrícola nos processos produtivos do estado, especialmente aqueles com ênfase na produção agrícola, a qual envolve sempre alguma etapa mecanizada.</p> <p>É com um profundo conhecimento que serão definidas e priorizadas as ações que resultarão na otimização do uso dos conjuntos mecanizados no estado, indicando metas, projetos e programas, a curto, médio e longo prazos, com respectivos aportes de recursos.</p> <p>Técnico-científicos</p> <p>Este projeto irá contribuir para a capacitação de novos profissionais e para o avanço do conhecimento na área da mecanização agrícola, através de pesquisas básica e aplicada. Esta pesquisa irá gerar a produção de artigos científicos, trabalhos resumidos e completos em anais de congressos, além da apresentação desses trabalhos em congressos e palestras para divulgação dos resultados.</p>	
Introdução/Justificativa (incluindo os benefícios esperados no processo ensino-aprendizagem e o retorno para os cursos e para os professores da UFS em geral)	
<p>O agronegócio está inserido em um ambiente de grande competitividade e de constantes mudanças. Isso exige cada vez mais que o produtor rural tome iniciativas como o investimento em novos produtos, tecnologias e processos.</p> <p>O monitoramento das operações para obtenção de informações de desempenho está centrado no processo de tomada de decisão. Em vista disso, o produtor tem buscado tecnologias e mecanismos para redução de custos, aumento de produtividade e minimização do impacto ambiental de suas atividades, de forma a atender aos objetivos e metas dos produtores que necessitam de uma grande quantidade de informações com base em dados consistentes, reais, precisos e imediatos.</p> <p>O desenvolvimento da indústria de sistemas embarcados e automação, com a utilização de sensores, transdutores e microcontroladores, tem muita importância para a área de máquinas agrícolas e tem ganhado seu espaço à medida que vem contribuindo na mecanização da agricultura com o desenvolvimento de equipamentos cada vez menores, práticos e robustos, permitindo sua aplicação em diversas áreas agrícolas.</p> <p>As informações obtidas por meio de sensores, por exemplo, precisam sofrer processamentos para se transformarem em informações úteis, e é nesse contexto que a aquisição automática de dados de parâmetros de desempenho como patinagem e consumo de combustível contribui de maneira importante com pesquisadores e produtores. Os métodos utilizados na determinação de parâmetros como patinagens muitas vezes são aplicados manualmente, contando-se o número de voltas nos rodados ou marcando-se o tempo de início e de chegada para o trator percorrer a parcela trabalhada em situação com carga e sem carga. Outra alternativa para a determinação da patinagem é a utilização de instrumentação eletrônica com sensores, CLPs (controladores lógico-programáveis), dataloggers, e sistema de rodas odométricas, onde as leituras são realizadas em tempo mais rápido e com menos onerosidade. As informações obtidas dos sensores até então são armazenadas de forma indireta, sendo apresentadas em monitores de forma instantânea em software específico e armazenadas em algum tipo de mídia de armazenamento para a realização de tabulação dos dados obtidos e obtenção dos valores.</p> <p>Esses dispositivos eletrônicos utilizados nas máquinas agrícolas não necessitam ter licença para utilização, são susceptíveis a erros como qualquer outro, podem ser imprecisos por serem semianuais e também, necessitam ter auxílio de usuários no controle das informações obtidas, e ainda apresentam custo elevado para aquisição e instalação podendo inviabilizar um trabalho ou experimento. As rodas odométricas, geralmente de fabricantes distintos ou produzidas em oficinas, também podem encarecer o método e afetar a precisão de como este índice é determinado. Uma alternativa a esses sistemas tradicionais já utilizados é o desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados, utilizando microcontroladores para determinação de parâmetros de desempenho de tratores e o monitoramento remoto das informações durante operações agrícolas, facilitando ao pesquisador ou ao operador a obtenção de valores de patinagem dos rodados e consumo de combustível em tempo real.</p> <p>Outras vantagens deste sistema são a possibilidade de obter as leituras sem que necessite de interferência humana, monitoramento de forma mais rápida e dinâmica, em tempo real, com precisão aceitável, além de ser possível executar modificações e atualizações do sistema, inclusão de dispositivos e sensores, possibilidade de implantação de algoritmos de filtragem de dados e de cálculos complexos que se realizam através do aplicativo, possibilitando a visualização de erros e a realização de correções ainda durante a atividade no campo.</p> <p>Com um custo relativamente baixo, para que sirva para pequenos e médios produtores e precisão aceitável comparado a dataloggers, CLPs e sistemas de medição disponíveis no mercado, foi desenvolvido um sistema automático para medição de índices de patinagem e consumo de combustível utilizando microcontrolador e sensores.</p> <p>No modelo atual de produção, as máquinas agrícolas têm importante papel para atingir bons rendimentos de produção, sendo assim de grande importância ter um bom desempenho no campo. Tem-se observado nos últimos anos um grande avanço da automação na área agrícola, que ajuda na melhoria das condições de trabalho, promovendo assim, qualidade, produtividade e competitividade. Junto com esses avanços nota-se o aumento da quantidade de dispositivos eletrônicos nas máquinas agrícolas, como pode ser observado nos trabalhos de Castro et al. (2015), Garcia, Cavalcanti e Manhães (2015), Jesuino (2007), Marchetti (2006), Masiero (2010), Monteiro (2011), Palma (2010), Russini (2009, 2011), Santos (2013), Spagnolo (2010) e Vale et al. (2010).</p> <p>Uma vez que a coleta de dados se trata de etapa de grande importância num ciclo de pesquisa, pode-se automatizar o sistema de aquisição sem comprometer a precisão, reduzindo os erros gerados pela transcrição de dados, eliminando as variações induzidas pelo operador nos processos de coleta de dados e aumentando a taxa de leitura de dados (JOHNSON, 1997). Além disso, torna-se possível a tomada de decisão em tempo real.</p> <p>A utilização de sistemas embarcados para a avaliação operacional de desempenho tem como objetivo apresentar ao operador os valores das variáveis, ou parâmetros, como por exemplo, patinagem e consumo de combustível, que estão sendo medidos. Geralmente, este valor medido não é igual ao valor real da variável, ou seja, o sistema de aquisição tem como entrada o valor real da variável e sua saída o valor medido (GARCIA, 2002).</p> <p>A patinagem dos rodados, que é uma das mais importantes informações a serem consideradas nos tratores, pode ser obtida por várias maneiras. Dentre os métodos mais usados, tem-se a correlação entre velocidades em vazio e com carga e, também segundo o método de correlação, entre o número de</p>	

voltas no rodado em vazio e com carga em distância pré-determinada, conforme Balastreire (1987) e Deere (1998), que afirmam ainda que outra maneira é em relação ao tempo de percurso dentro da parcela, nas condições com carga e sem carga. Desde então, autores têm buscado mais dinamismo em aquisições de dados como a patinagem e consumo de combustível em diversas condições de campo.

Vale (2011), em seu trabalho com avaliação de desempenho de maquinário agrícola, utilizou a metodologia proposta por Balastreire (1987), utilizando o método manual de determinação da patinagem dos rodados. Obteve resultados de patinagem dos rodados e consumo de combustível na faixa do ideal para as condições impostas, porém trata-se de um trabalho oneroso, cansativo e com riscos de perda de precisão por se tratar de determinação manual. Almeida, Silva e Silva (2010), Campos (2009), Gabriel Filho et al. (2010), Jesuino (2007) e Monteiro (2011) e em trabalhos semelhantes realizados com tratores agrícolas para avaliação de desempenho, utilizaram metodologia proposta por Balastreire (1987), utilizando instrumentação eletrônica, com sistemas de aquisição, CLPs, sensores e equipamentos de medição de carga em vazio. Obtiveram resultados promissores tanto de patinagem e consumo de combustível, com precisão boa para avaliação dos resultados, porém aspectos como, custos de aquisição de equipamentos, demora na coleta e tabulação dos dados e necessidade de interferência de pessoal capacitado para operar os sistemas eletrônicos podem ser inviáveis para a pesquisa e para produtores em adquirir tal metodologia e equipamentos.

Já autores como Frantz (2011) e Russini (2011), em pesquisa de desempenho, utilizaram metodologia citada por Balastreire (1987) que se baseou na correlação entre velocidades do trator em vazio, obtidas por receptores GPS e velocidades das rodas obtidas por sensores indutivos, e na condição com carga. Utilizando sistemas de aquisição do tipo dataloggers da Campbell Cientific e GPS com elevada precisão e bastantes modernos, concluíram que os dataloggers e GPS utilizados para determinar a velocidade de deslocamento (patinagem dos rodados) tiveram boa precisão, porém o custo para aquisição de tais equipamentos e a demora na coleta e tabulação dos dados obtidos tornaram bastante oneroso o trabalho.

Russini (2009), em seu trabalho, pesquisou instrumentação eletrônica baseando-se em critérios funcionais de tal instrumentação, tais como: armazenamento de dados, determinação de velocidade das rodas, consumo de combustível e velocidade do trator. Pesquisou, também, sobre o modelo/marca de instrumento de controle e armazenamento de dados como: CR23X, CLP, CR1000 e placa de aquisição. A partir da pesquisa realizada, atribuiu critérios baseando-se em: custo de aquisição, precisão, facilidade de instalação, praticidade de transferência do sistema, concluiu que CLP e placa de aquisição não foram selecionados pelo preço de aquisição e por necessitar de computador portátil acompanhando o deslocamento do trator.

O sistema proposto nesse trabalho não deixa de ser uma placa de aquisição, semelhante a que foi apresentada por Russini (2009), pois se trata de uma placa eletrônica Arduino e que será configurada para atuar conjuntamente com componentes eletrônicos de baixo custo como módulo bluetooth e cartão de memória, para o acompanhamento e armazenamento de informações em tempo real, respectivamente, por esse motivo não necessita manter um computador ligado acompanhando o deslocamento do trator.

Ainda em sua pesquisa, Russini (2009) concluiu que, para a determinação da patinagem dos rodados por meio da velocidade das rodas e de deslocamento do trator, dentre os instrumentos receptor de GPS, roda auxiliar ou odométrica e radar de efeito Doppler, a roda auxiliar não foi selecionada por ocupar muito espaço do trator, por ser de proporções consideradas elevadas e ainda por apresentar o pior resultado (nota 4,5 na escala de 0 a 10 pontos) com relação ao tempo de montagem. Enquanto isso, o radar de efeito Doppler recebeu nota 5 (o pior resultado) com relação ao custo de aquisição.

Com base na busca de literatura por trabalhos realizados na área envolvendo metodologias e projetos de instrumentação eletrônica de tratores agrícolas, como Jesuino (2007), Masiero (2010), Monteiro (2008, 2011), Palma (2010), Spagnolo (2010) e Vale (2011), a conclusão que se chega, ao final deste levantamento bibliográfico, é que existem muitos trabalhos semelhantes até o momento, porém possuem objetivos específicos e com finalidades de pesquisa, que não envolvem o processo como um todo, ou seja, desde o desenvolvimento do projeto, abrangendo a construção e finalização com a realização de testes.

Nesse contexto, é inovador e promissor a utilização de um sistema para aquisição de dados baseado em plataformas de livre acesso como a placa eletrônica Arduino e de uma metodologia que facilite a coleta dos dados em tempo real. Dessa forma, espera-se obtenção de informações de forma mais rápida, sistema com custos mais reduzidos, simples de manusear e de colocar em operação, com precisão aceitável, que possa transmitir informações e alertas úteis ao gerenciador ou operador.

Com base na literatura pesquisada a respeito de sistemas com as vantagens acima mencionadas, isto foi uma das motivações para o desenvolvimento do Sistema de aquisição automática de dados de patinagem dos rodados – SAADP – utilizando a placa de controle Arduino para aquisição de dados e informações em tempo real de parâmetros de desempenho de tratores agrícolas durante operação de tração que será desenvolvido no Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI) localizado no Campus Universitário de São Cristóvão – UFS.

Objetivos

Objetivo geral

Desenvolver e utilizar um sistema embarcado baseado na placa eletrônica Arduino para monitoramento em tempo real, e armazenamento de informações de desempenho de um trator agrícola em operação de tração.

Objetivos Específicos

- i – validar os resultados obtidos pelo SAADP comparando-os com os obtidos por métodos tradicionais de determinação de patinagem dos rodados do trator;
- ii – executar ensaio para avaliação da patinagem dos rodados do trator em operação de tração.

Metodologia

Área de estudo

Este projeto será desenvolvido nos laboratórios do Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI) da Universidade Federal de Sergipe – UFS, SE. Quanto aos ensaios realizados no campo referentes à validação do sistema, estes serão executados no próprio Campus Agrícola da Universidade, em área destinada à prática de experimentos e pesquisas de campo.

O projeto será realizado em 3 etapas como sendo: Desenvolvimento do SAADP; Calibração; Validação de Campo.

Desenvolvimento do SAADP

Para o desenvolvimento do SAADP, serão realizados o desenvolvimento de hardware e o de software.

No desenvolvimento do hardware do SAADP serão montados o microcontrolador Arduino, o desenvolvimento da placa de circuito impresso, a montagem dos dispositivos referentes ao adaptador para Micro SD card e módulo bluetooth e o desenvolvimento do esquemático de ligações eletrônicas, a confecção da placa de circuito impresso e a montagem do painel de controle (protótipo do sistema de aquisição).

No desenvolvimento de software serão realizados o desenvolvimento de um programa para o microcontrolador, utilizando a linguagem C++; interface, monitoramento remoto e configuração dos parâmetros de leitura, bem como a comunicação dos dados via dispositivos e seu armazenamento.

Diagrama de blocos

O funcionamento básico do SAADP é composto pelo Sistema Embarcado e Módulo Coletor.

Sistema Embarcado

O Sistema Embarcado é onde se encontra o microcontrolador que realiza a leitura dos sinais obtidos pelos sensores e gravação dos dados. Este componente também é responsável pela transmissão de dados através da rede de computadores para o servidor central. O sistema embarcado é composto pelo módulo de gravação de cartão de memória, módulo bluetooth para comunicação com aplicativos Android, controlador.

O módulo de gravação de cartão de memória grava os dados coletados em um cartão de memória Micro SD. Estes dados são uma cópia dos dados enviados através da rede e podem ser lidos diretamente em computador que possua leitor de cartão de memória.

O módulo bluetooth para comunicação com aplicativos Android permite monitorar e acompanhar em tempo real os dados obtidos por meio de aparelhos portáteis com sistema Android.

O controlador exerce todo o controle sobre o sistema embarcado através do processador Atmega 2560, que é o componente eletrônico da placa responsável pelo processamento das informações.

Módulo Coletor

Este módulo será composto dos sensores utilizados: sensor de deslocamento (encoder), fluxômetro de combustível. O SAADP tem a possibilidade de adicionar vários coletores através das portas disponíveis (analógicas e digitais) no microcontrolador.

Placa eletrônica Arduino

O protótipo do SAADP será desenvolvido por meio de uma placa de desenvolvimento Arduino Mega, baseada no processador modelo ATmega 2560. A placa eletrônica Arduino será utilizada para a coleta, registro, processamento e armazenamento de dados, além de possibilitar a interface com o usuário em tempo real.

Suas especificações e características básicas são a composição do processador ATmega 2560, tensão de operação de 5V, apresenta 54 portas digitais e 16 portas analógicas. O Arduino tem seu próprio ambiente de programação baseado na linguagem C++.

A placa Arduino apresenta, além das portas analógicas e digitais, um botão reset, alimentação para ligação em tomada de energia e comunicação via USB para ligação e comunicação com computador e leds de sinalização de condição ligado ou desligado.

Esta placa de desenvolvimento é facilmente encontrada no mercado nacional, possuindo vasta documentação de projetos disponíveis na Internet. Os

periféricos, também podem ser associados a esta placa de desenvolvimento, podem ser encontrados no mercado nacional. O uso da placa eletrônica Arduino permite que o sistema criado seja remontado por meio da aquisição de uma nova placa e os respectivos Shields utilizados neste projeto ou através do projeto da placa de circuito impresso PCB.

Cartão de memória Micro SD

Com o objetivo de armazenar os dados obtidos dos sensores utilizados, será incluído ao SAADP, como forma de opção, um adaptador para cartão de memória modelo micro card adapter, versão 1.0, marca Catalex.

O adaptador de cartão de memória tem a função apenas de armazenagem dos dados obtidos dos sensores e ao final da operação possibilita a análise dos dados da operação.

Depois da preparação dos sensores, programação e desenvolvimento dos aplicativos e software para aquisição e monitoramento do sistema, os materiais serão montados em caixa resistente, com a finalidade de proteger e abrigar componentes eletrônicos do sistema a ser utilizada, como: bateria selada, placa eletrônica Arduino, placa perfurada com conectores dos sensores a serem utilizados, fios elétricos, entre outros. Os sensores utilizados foram conectados com a placa de controle Arduino com a finalidade de coleta, registro e processamento de dados.

Módulo Bluetooth

As informações obtidas pelos sensores podem ser armazenadas na memória da própria placa (EEPROM) e, ainda podem ser enviadas em tempo real a um aparelho portátil ou tablet num raio de até 1000 m, sendo neste último caso utilizando o módulo Bluetooth para comunicação entre a placa e algum aplicativo para celular desenvolvido.

Será utilizado o módulo Bluetooth modelo RS 232 HC-05 para fazer a comunicação que permitisse o acesso a uma página criada em um aplicativo Android através de um programa desenvolvido e implementado no Arduino.

Sensores utilizados

A seguir serão descritos os respectivos sensores que serão utilizados no projeto para obtenção dos sinais e coleta dos dados durante os ensaios de validação de campo.

Sensores de deslocamento (encoders)

Os sensores de deslocamento escolhidos foram os encoders (geradores de pulso) devido à sua disponibilidade no mercado e à sua elevada precisão. A determinação da patinagem do trator será obtida utilizando-se quatro geradores de pulsos, modelo GDP-60-U-12V (Figura 4). Os geradores de pulsos são da empresa S&E Instrumentos de Testes e Medições, número de pulsos máximo de 500, saída tipo TTL, frequência máxima de 50 KHz, alimentação 5V, com consumo de 30mA sem carga, que será fixado nos rodados motrizes do trator.

Sistema de Navegação Global por Satélites (GNSS)

O SAADP também será equipado com um sensor de Sistema de Navegação Global por Satélites (GNSS) para efeito do monitoramento das coordenadas geográficas, hora, data e velocidade do conjunto (trator mais implemento/máquina).

O sensor selecionado a ser usado foi o GPS 18x LVC Garmin de baixo custo, com receptor e antena integrados, alta sensibilidade OEM, 12 canais paralelos, GPS WAAS habilitado e acurácia de <15 metros para sinais abertos e <3 para WAAS. Possui comunicação serial TIA-232-F (RS 232), parâmetros configuráveis via software e alimentação de 4,0 a 5,5 V.

Este sensor atende as características desejadas para o projeto, é compacto, robusto e vem com uma base magnética integrada facilitando assim sua instalação no interior da caixa de instrumentação do SAADP.

Referências

- ALMEIDA, R. A. S.; SILVA, C. A. T.; SILVA, S. L. Desempenho energético de um conjunto trator-semeadora em função do escalonamento de marchas e rotações do motor. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 3, n. 7, p. 63-70, 2010.
- BALASTREIRE, L. A. Máquinas agrícolas. São Paulo: Manole, 1987. 307 p.
- CAMPOS, F. H. Desenvolvimento de um programa computacional destinado à unidade móvel de ensaio na barra de tração (UMEB) para a avaliação do desempenho de tratores. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2009.
- CASTRO, R. M. et al. Desenvolvimento do sistema de aquisição e supervisão de dados para um tribômetro rotativo do tipo pino sobre disco. *Revista Ciência e Tecnologia*, São Paulo, v.18, n. 32, p. 1-8, 2015.
- DEERE, J. Guia para instalação de lastro e pressão de inflação de pneus. Rio de Janeiro: Ed. UFRRJ, 1998. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/varella/Downloads/IT154_motores_e_tratores/Literatura /LASTRO-CQ41964.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- FRANTZ, U. G. Análise de desempenho em tração de rodado simples e duplo em um trator agrícola. 2011. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- GABRIEL FILHO, A. et al. Influência da altura das garras dos pneus de um trator em área de plantio direto. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 14, n. 10, p. 1123-1128, 2010.
- GARCIA, R. F. Simulação do comportamento dinâmico de uma colhedora de feijão. 2002. 86 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.
- GARCIA, R. F.; CAVALCANTI, R.; MANHÃES, C. M. C. Avaliação de um sensor de fluxo utilizando placa microcontroladora Arduino. *Revista Engenharia na Agricultura*, Viçosa, MG, v. 23, n. 1, p. 162-168, 2015.
- JESUÍNO, P. R. Desempenho de um trator agrícola em função do desgaste das garras dos pneus e das condições superficiais do solo. 2007. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2007.
- JOHNSON, G. W. LabVIEW graphical programming: practical applications in instrumentation and control. New York: McGraw-Hill, 1997. 665 p.
- MARCHETTI, I. Sistema automatizado para avaliação do consumo de biodiesel em tratores agrícolas. 2006. 82 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2006.
- MASIERO, F. C. Determinação do rendimento na barra de tração de tratores agrícolas com tração dianteira auxiliar (4x2 TDA). 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2010.
- MONTEIRO, L. A. Desempenho operacional e energético de um trator agrícola em função do tipo de pneu, velocidade de deslocamento, lastragem líquida e condição superficial do solo. 2008. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2008.
- MONTEIRO, L. A. Desempenho operacional e energético, segundo a norma OECD - CODE 2 de dois tratores agrícolas 4x2 TDA com motores de 132 kw em pista concreto e solo agrícola. 2011. 85 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2011.
- PALMA, M. A. Z. Efeito da profundidade de hastes sulcadoras na patinagem, força de tração e consumo de combustível de um trator agrícola. 2010. 50 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- RUSSINI, A. Estimativa do desempenho de tratores agrícolas em campo e pista a partir do ensaio dinamométrico. 2011. 142 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- RUSSINI, A. Projeto, construção e teste de instrumentação eletrônica para avaliação do desempenho de tratores agrícolas. 2009. 141 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.
- SANTOS, A. B. Sistema embarcado para determinação remota de índices de conforto térmico. 2013. 79 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

SPAGNOLO, R. T. Desempenho operacional de um trator agrícola em função da lastragem, pressão de insulflagem e vida útil do pneu. 2010. 55 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

VALE, W. G. et al. Desempenho de conjunto trator e semeadora-adubadora nasemeadura direta de Crotalaria juncea. Global Science and Technology, Rio Verde, v. 3, n. 2, p. 78-86, 2010.

VALE, W. G. Desempenho operacional e energético de um trator agrícola durante as operações de roçagem, aração e semeadura. 2011. 2017 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)-Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2011.

MEMBROS DO PROJETO

Nome	Categoria	CH Dedicada	Tipo de Participação
DIEGO ANDRADE PEREIRA	SERVIDOR	8	COLABORADOR(A)
WELINGTON GONZAGA DO VALE	DOCENTE	8	COORDENADOR(A)
SILVESTRE RODRIGUES	DOCENTE	8	COLABORADOR(A)
ADILSON MACHADO ENES	DOCENTE	8	COLABORADOR(A)
ANDRE QUINTAO DE ALMEIDA	DOCENTE	8	COLABORADOR(A)
DIEGO CAMPANA LOUREIRO	DOCENTE	8	COLABORADOR(A)
VALFRAN JOSE SANTOS ANDRADE	SERVIDOR	8	COLABORADOR(A)

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividade	2018					2019						
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
REVISÃO DE LITERATURA;												
DESENVOLVER O SISTEMA EMBARCADO BASEADO NA PLACA ELETRÔNICA ARDUINO PARA MONITORAMENTO EM TEMPO REAL, E ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÕES DE DESEMPENHO DE UM TRATOR AGRÍCOLA EM OPERAÇÃO DE TRACÇÃO;												
DESENVOLVIMENTO DO HARDWARE E O DE SOFTWARE;												
VALIDAR OS RESULTADOS OBTIDOS PELO SAADP COMPARANDO-OS COM OS OBTIDOS POR MÉTODOS TRADICIONAIS DE DETERMINAÇÃO DE PATINAGEM DOS RODADOS DO TRATOR;												
ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS DAS ATIVIDADES REALIZADAS E DOS RESULTADOS OBTIDOS.												

HISTÓRICO DO PROJETO

Data	Situação	Usuário
------	----------	---------