

## DISPOSITIVO DE BAIXO CUSTO PARA ARMAZENAMENTO DE DADOS OBTIDOS PELO GREENSEEKER

VINICIOS H. WENTZ<sup>1</sup>, CLAUDIO L. BAZZI<sup>2</sup>, EDUARDO G. DE SOUZA<sup>3</sup>,  
HAMILTON P. DA SILVA<sup>4</sup>, FERNANDO R. ROCKENBACH<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Ciência da Computação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, (045) 999890280, [vinicios.wentz@protonmail.ch](mailto:vinicios.wentz@protonmail.ch).

<sup>2</sup> Doutor em Eng. Agrícola, Docente do Programa de Mestrado em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

<sup>3</sup> Doutor em Eng. Mecânica, Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

<sup>4</sup> Mestre em Eng. Elétrica, Docente do Curso de Ciência da Computação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

<sup>5</sup> Eng. Civil, Docente do Programa de Mestrado em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

Apresentado no

XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017

30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O presente estudo visa apresentar uma solução computacional de baixo custo para aquisição de dados do dispositivo GreenSeeker®, utilizado para coletar a campo dados de NDVI (Índice de Vegetação pela Diferença Normalizada). Para construção do protótipo, foram utilizados uma Raspberry PI, que possui todas as funcionalidades de um computador do tipo PC, com tamanho reduzido, sendo acoplado a este dispositivo, um módulo de GPS, visando obter as coordenadas geográficas do ponto de coleta. Por meio da comunicação serial, o protótipo realiza a leitura dos dados de NDVI obtidos pelo sensor, adiciona as coordenadas geográficas obtidas pelo GPS e os armazena em um cartão de memória do tipo SD. O software que gerencia o sistema foi construído em linguagem Java e para integrar os componentes e fornecer uma interface de fácil manipulação, uma estrutura foi construída utilizando uma impressora 3D. O protótipo apresentou-se como uma boa opção para coleta de dados NDVI realizada de forma manual no campo.

**PALAVRAS-CHAVE:** NDVI, hardware, agricultura de precisão.

### LOW COST DEVICE FOR DATA STORAGE OBTAINED BY GREENSEEKER

**ABSTRACT:** The present study aim shows a low cost computational solution for data acquisition of GreenSeeker device, used to collect NDVI(Normalized Difference Vegetation Index) data on the field. For prototype construction, were used one Raspberry PI, which has all the functionalities of a normal computer, with very small size; and attached to this device, has used one GPS module, aiming get the geographical coordinates of collect point. Through serial communication the prototype realize the read of NDVI data obtained by the sensor, adding the geographical coordinates obtained by the GPS and store them in one SD memory card. The software which manage the system has built in Java language and for integrate the

components and to provide an user friendly interface, an structure was build using one 3D printer. The prototype was presented as a good option for collect the NDVI data performed manually on the field.

**KEYWORDS:** NDVI, hardware, precision agriculture.

**INTRODUÇÃO:** Segundo Molin (2002) a agricultura de precisão é o emprego de uma abordagem diferenciada de produção agrícola, a qual faz uso de tecnologias para a otimização do manejo do solo e culturas, os quais correspondem ao elemento chave para a manipulação da variabilidade da cultura e dos fatores compreendidos. Dentre os inúmeros dispositivos que tem surgido nos últimos anos para obtenção de dados das condições fisiológicas e nutricionais das culturas, têm-se utilizado sensores de índices de vegetação. O índice mais utilizado e difundido é o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) que foi proposto por Rouse et al. (1974) e utilizado por diversos autores como fonte de informação para entendimento da dinâmica que envolve o sistema solo/planta (COHEN et al., 2003; DORIGO et al., 2007). Segundo Jensen (2009), com a utilização de índices de vegetação como o NDVI há uma facilidade maior na coleta e na montagem dos parâmetros biofísicos das plantas, considerando que pode ser obtido em qualquer tempo do estado fisiológico da planta e por permitir a coleta de um elevado número de dados de forma rápida. Apesar das facilidades apresentadas, o custo de aquisição de um sistema manual de coleta de dados NDVI é considerado elevado, em especial para pequenos produtores. Desta forma, devido sua importância de aplicação é importante que se desenvolvam pesquisas a fim de reduzir os custos de aquisição destes equipamentos por meio de soluções que envolvam sensores de NDVI, microcontroladores e outros dispositivos eletrônicos de baixo custo disponíveis no mercado. Este trabalho teve como objetivo apresentar um dispositivo de baixo custo desenvolvido para realizar a coleta e armazenamento de dados obtidos pelo sensor GreenSeeker e testá-la de forma que possa ser utilizada por produtores que desejam usufruir da tecnologia de agricultura de precisão.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A geração do NDVI somente é possível graças a reflectância do infravermelho próximo (IVP) e a reflectância do infravermelho (IV), que são dadas pela razão da diferença e soma destas reflectâncias apresentadas na Equação 1.

$$NDVI = \frac{(IVP-IV)}{(IVP+IV)} \quad (1)$$

em que, NDVI - corresponde ao índice de vegetação da diferença normalizada; IVP - corresponde da reflectância do infravermelho próximo; IV - corresponde a reflectância do infravermelho.

Como fonte de obtenção dos dados de NDVI, foi utilizado um sistema de coletar GreenSeeker modelo pesquisador, composto pelo sensor, bateria e o controlador (Figura 1).

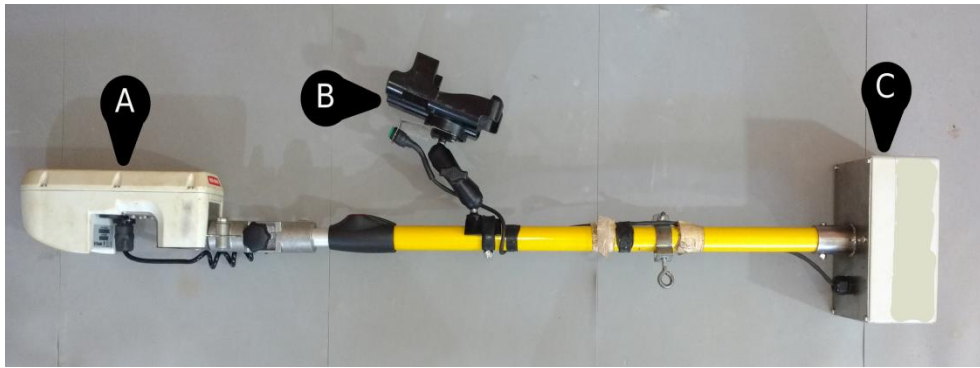


FIGURA 1. Aparelho utilizado neste projeto. (a) Sensor NDVI, (b) Dispositivo de armazenamento e localização, área de estudos deste artigo, (c) bateria e controlador.

A fim de desenvolver um sistema autônomo de armazenamento e gerenciamento dos dados obtidos pelo sensor, foi utilizado um Raspberry PI, que de acordo com Pajankar e Kakkar (2016), corresponde a um computador de placa única, de baixo custo e com o tamanho reduzido; um módulo de GPS compatível com o hardware selecionado e uma tela touchscreen de 3,5 polegadas. O sistema desenvolvido é conectado ao sensor por meio de um cabo tipo serial de comunicação. Para o desenvolvimento do software que realiza o controle dos dispositivos, foi utilizada a linguagem de programação Java, que segundo Evans e Flanagan (2014) permitem uma fácil interação com poucas abstrações e é portátil e de alta performance, além de se ter disponível inúmeras bibliotecas disponíveis gratuitamente e que facilitam o desenvolvimento e a comunicação entre os dispositivos envolvidos.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Após o desenvolvimento do dispositivo e do software que gerencia o processo de obtenção dos dados de posicionamento e de armazenamento dos dados obtidos pelo sensor NDVI, testes foram realizados a fim de identificar possíveis erros e ajustes necessários. Na Figura 2 é apresentada a montagem do dispositivo e a apresentação do resultado obtido em tela, realizando a leitura de forma experimental.



FIGURA 2. Raspberry PI com a tela montada e screenshot da aplicação que foi desenvolvida, realizando a leitura dos dados.

Verificou-se que o dispositivo se mostrou como uma opção viável e de baixo custo para a aquisição dos dados do sensor GreenSeeker, podendo ser utilizado em campo, substituindo opções de maior custo de aquisição.

**CONCLUSÕES:** Com esse projeto tem-se um módulo de baixo custo para a obtenção dos dados de um sensor NDVI para a agricultura de precisão, que de forma funcional, permite obter os dados obtidos pelo sensor GreenSeeker, relacioná-los a posição geográfica com os dados do GPS e armazená-los.

**AGRADECIMENTOS:** À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Universidade Estadual do Oeste do Paraná e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- COHEN, W. B.; MAIERSPERGER, T. K.; GOWER, S. T.; TURNER, D. P. An improved strategy for regression of biophysical variables and Landsat ETM+ data. **Remote Sensing of Environment**, v. 84, n. 4, p. 561-571, 2003.
- DORIGO, W.A.; ZURITA-MILLA, R.; DE WIT, A.J.W.; BRAZILE, J.; SINGH, R.; SCHAEPMAN, M.E. A review on reflective remote sensing and data assimilation techniques for enhanced agroecosystem modeling. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 9, n. 2, p.165-193, 2007.
- EVANS, Benjamin J.; FLANAGAN, David. **What Is the Java Ecosystem?**. In: EVANS, Benjamin J.; FLANAGAN, David. *Java in a Nutshell*. 6. ed. United States Of America: O'Reilly, 2014. cap. 1, p. 3-3.
- JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em Recursos Terrestres**. Tradução de J. C. N. Epiphanyo. São José dos Campos, SP: Parênteses, 2009. 598 p. (Prentice Hall Series in Geographic Information Science) Tradução de: Remote Sensing of the environment: an earth resource perspective.
- MOLIN, J. P. Desafios da agricultura brasileira a partir da agricultura de precisão. In: SIMPÓSIO SOBRE ROTAÇÃO SOJA/MILHO NO PLANTIO DIRETO, 3.Ed, 2002, Campinas.
- PAJANKAR, Ashwin; KAKKAR, Arush. **Raspberry Pi**. In: PAJANKAR, Ashwin; KAKKAR, Arush. *Raspberry Pi By Example*. 1. ed. United Kingdom: Packt Publishing Ltd, 2016. cap. 1, p. 5-5.
- ROUSE, J. W. et al. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: Earth Resources Technology Satellite-1 Symposium, 3, Washington, 1973. **Proceedings...** Washington: NASA, 1974, v.1, p.309-317, 1973.