

## Software de obtenção do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada

Anderson Oliveira Sousa<sup>1</sup>, Bernardo Araujo Rodrigues<sup>2</sup>, Marcelo Gonçalves Narciso<sup>3</sup>, Marcus Vinicius Meneses<sup>4</sup>, Cléber Morais Guimarães<sup>5</sup>

Muitos sensores embarcados em satélites medem ondas de luz refletidas pela superfície terrestre. Usando fórmulas matemáticas, cientistas transformam essa quantidade de luz refletida em índices de vegetação. Atualmente existem diversos deles, mas o foco principal desse estudo foi o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada ou, do inglês, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Ele é um indicador numérico que usa as bandas do espectro eletromagnético referentes à luz visível (vermelho, azul e verde) e ao infravermelho para realizar medidas de densidade de crescimento de plantas e determinar se o objeto analisado contém vegetação viva saudável. Descobriu-se que o NDVI possui uma vasta aplicação em estudos de vegetação e tem sido utilizado para a determinação do rendimento de culturas, avaliação de área pastoril, nível de atividade fotossintética de plantas, entre outros. Ele também está relacionado a alguns parâmetros da superfície terrestre, como a porcentagem de cobertura do solo, a identificação de superfícies aquáticas, determinar área da superfície foliar e calcular a quantidade de biomassa. Tendo em vista a importância desse índice, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um software para processar uma imagem obtida por meio de uma câmera multiespectral de baixo custo, calcular e disponibilizar, pixel-a-pixel, os valores do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada da planta ou cultura alvo.

Para realizar este trabalho, utilizou-se uma câmera de infravermelho de baixo custo, conhecida por Infragram, a qual consiste de uma webcam mercury USB 2.0, capaz de capturar imagem no espectro do infravermelho próximo (NIR), e também no espectro visível (RGB). Foram usadas duas câmeras Infragram, uma delas com filtro para captura de imagem no espectro infravermelho próximo e a outra para a captura de imagem no espectro visível. Com isto, é possível se obter o NDVI em cada pixel da imagem. Além destas câmeras, foi também usado um computador configurado para realizar o processamento de imagens e amostras das plantas de arroz e feijão, obtidas na área da Embrapa Arroz e Feijão no segundo semestre de 2014. Primeiramente, uma pesquisa foi realizada para identificar como o NDVI vem sendo utilizado na comunidade científica e os estudos que demonstram a sua aplicabilidade.

Em seguida, estudaram-se as formas de obter imagens contendo o espectro do infravermelho próximo e como algoritmos de processamento podem ser desenvolvidos para processar tais imagens. Após a fundamentação teórica, iniciou-se o desenvolvimento do software. Fotos das amostras das plantas saudáveis foram capturadas com a câmera e armazenadas com intuito de servir como referência durante os testes do programa. Na fase de desenvolvimento do algoritmo, foram feitos vários ajustes nos parâmetros da câmera fotográfica e avaliações de algumas condições do ambiente, para entender a influência da intensidade de luz incidente na planta a qual se deseja obter o índice. As imagens pós-processadas geradas pelo software mostraram, em cada pixel, o valor do índice NDVI e uma imagem contendo tons de cinza foi gerada para facilitar a visualização dos valores pelo pesquisador. Através do pós-processamento, variações da condição da saúde da folha puderam ser observadas, podendo-se distinguir, também, regiões danificadas e não danificadas. Com os resultados obtidos, conclui-se que é possível obter o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada por meio de um software e uma câmera modificada para capturar luz no espectro do infravermelho próximo. Alterações expressivas na saúde da folha puderam ser detectadas e, em pesquisas futuras, um refino do software poderá ser feito para que seja possível detectar estados hídricos da planta ou até pragas. É de extrema importância levar em conta as influências das condições ambientes durante a fase de captura das imagens a serem processadas, por exemplo, variações na luminosidade afetam significativamente a imagem coletada. Por isso, a escolha de uma câmera menos sensível a essas variações pode ser essencial para a obtenção do índice. É importante ressaltar que um dos grandes atrativos dessa técnica é o seu custo reduzido, em comparação com instrumentos com função semelhante existentes no mercado atualmente. Inclusive, utilizando computadores de pequeno porte, o sistema torna-se altamente portátil, podendo ser instalado em veículos ou em bases de coleta contínua de dados.

<sup>1</sup> Aluno de mestrado do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, ex-estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aoliveirasousa0@gmail.com

<sup>2</sup> Aluno de graduação do curso de Engenharia Elétrica da Universidade de São Paulo, ex-estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, bernardoaraujo@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro Eletrônico, Ph.D. em Computação Aplicada, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marcelo.narciso@embrapa.br

<sup>4</sup> Aluno de graduação do curso de Engenharia de Software da Universidade de Federal de Goiás, ex-estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marcusmeneses@live.com

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fisiologia vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber.guimaraes@embrapa.br