



ANÁLISE DE IMAGENS DE ÁREA FOLIAR EM PASTAGENS E GERAÇÃO DE BASE DE DADOS GEOGRÁFICOS A PARTIR DE PLATAFORMA MOBILE

G. M. C. Hott¹, R. G. Andrade², M. C. Hott², W. C. P. Magalhães Junior²

¹ Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira, Brasil

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, Brasil

Comissão IV - Sensoriamento Remoto, Fotogrametria e Interpretação de Imagens

RESUMO

O levantamento de aspectos biofísicos da vegetação no ambiente agrícola por meio de sensoriamento remoto, normalmente, está associado à aquisição de dados e processamento em escalas espaciais e temporais relacionadas a plataformas orbitais. Entretanto, com o advento de tecnologias móveis para tratamento de dados geográficos ao nível do terreno, tornou-se possível a aquisição e processamento de imagens em smartphones, viabilizando o uso desses equipamentos para monitoramento de lavouras e formação de base de dados geográficos. O objetivo deste trabalho foi projetar um aplicativo mobile para coleta de dados geográficos de imagens ortogonais da área ou cobertura foliar da vegetação verde em pastagens, em razão da grande demanda por indicadores produtivos. A vegetação de pastagens verdes imageadas apresentaram uma média de 56% de cobertura foliar classificada. O aplicativo apresentou performance adequada no levantamento da cobertura foliar, geração de base de dados e compartilhamento, em tempo real, além de permitir a implementação de novas metodologias de análise da vegetação por imagens, devido a plataforma versátil.

Palavras-chave: Pastagens, Área Foliar, Aplicativo Mobile, Sensoriamento Remoto.

ABSTRACT

The survey of biophysical aspects of vegetation in the agricultural environment through remote sensing is usually associated to the acquisition of data and processing at spatiotemporal scales related to orbital platforms. However, with the advent of mobile technologies for spatial data processing at the ground level, it became possible to acquire and process images through smartphones enabling the use of these equipment for monitoring crops and formation of a GIS database. The objective of this work was to design a mobile application to collect geographic data of orthogonal images of the area or foliar cover of the green vegetation in grasslands, due to the enormous demand for productive indicators. The vegetation of green grasslands surveyed presented an average of 56% of classified leaf cover. The application presented suitable performance in the measure of leaf cover, database generation and sharing in real time, allowing the implementation of new methodologies of vegetation analysis by images due to versatile platform.

Keywords: Grasslands, Leaf Area, Mobile Application, Remote Sensing.

1- INTRODUÇÃO

A precisão nos levantamentos acerca de aspectos biofísicos da vegetação no ambiente agrícola, através de sensoriamento remoto, normalmente está associada à aquisição de dados em escalas espaciais e temporais processadas a partir de plataformas orbitais.

O advento de tecnologias móveis para tratamento de dados geográficos ao nível do terreno torna possível a aquisição de imagens, localização e processamento, concomitantemente às análises necessárias. A obtenção de informações sobre a cobertura foliar verde em lavouras e consequente

avaliação, estudos de biomassa e eficiência dos sistemas produtivos, denotam a necessidade da formação de um banco de dados em tempo real, possibilitando o monitoramento dos sucessivos estágios de desenvolvimento das plantas. De forma prática, a cobertura verde se torna um indicador direto da cobertura do solo, condições da vegetação e degradação (Meirelles, 1993). A estrutura geral da lâmina foliar, dimensões, danos e nível de crescimento podem ser mensurados com a tomada de imagens, aplicação de classificação supervisionada e estimativa de área total ou fotossinteticamente ativa.

SP 7575

identificando outro conjunto de amostras e realizando nova estimativa associada a amostragem adicional. O procedimento pode ser repetido, corrigido ou reiniciado até apresentar separabilidade eficiente entre a folhagem e o restante na imagem. Após a finalização da análise, esta pode ser salva, juntamente com histórico e cadastro, e visualizada na base de dados ou no mapa integrados ao aplicativo mobile.

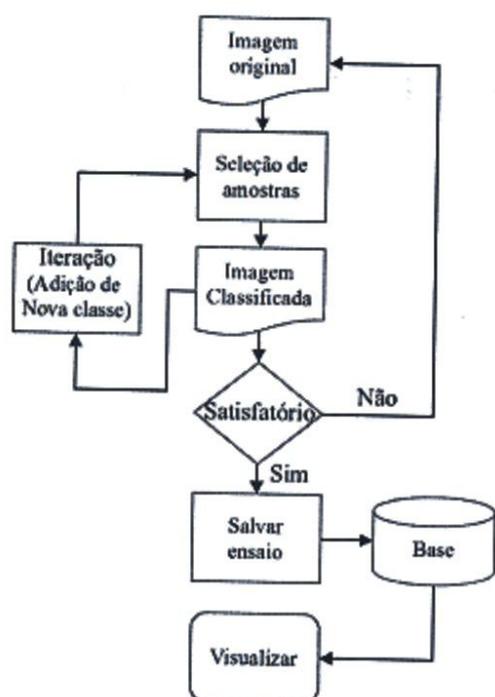


Fig. 2 – Fluxograma do processo de classificação supervisionada aditiva da cobertura foliar.

Para a consistência da metodologia adotada, a partir dos resultados de campo, foi confeccionada uma tabela ou matriz de avaliação a partir das amostras aleatórias, entre a referência e classificação, observando-se o número de ocorrências de pontos amostrais onde houve correspondência entre as classes no terreno e na classificação binária, cujas classes foram definidas como pastagens (Classe 1) e outros (Classe 0). O coeficiente Kappa (K) foi calculado conforme a equação (1), a seguir:

$$K = \frac{n \sum_{i=1}^c x_{ii} - \sum_{i=1}^c x_{i+} x_{+i}}{n^2 - \sum_{i=1}^c x_{i+} x_{+i}} \quad (1)$$

em que K é uma estimativa de Kappa para a matriz de avaliação; x_{ii} é o número de ocorrências na linha i e coluna i, traduzindo-se na soma da diagonal da matriz de avaliação; x_{i+} é a soma da linha i e x_{+i} é a soma na coluna i; n é o número total de amostras e c é o número total de classes.

A equação (2) apresenta a forma como foi calculada a Exatidão Global, a qual é o percentual de acertos entre a referência e a classificação:

$$G = \frac{n \sum_{i=1}^c x_{ii}}{n} \quad (2)$$

em que G é a Exatidão Global; x_{ii} é o número de ocorrências na linha i e coluna i e n é o número total de amostras. Também foram calculados a acurácia produtor, usuário e erros de comissão e omissão, conforme abordado por Congalton (1991). Adotou-se amostragem e estimativa de acurácia ao nível de 95% de confiança pela distribuição qui-quadrado (χ^2).

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi desenvolvido software protótipo em ambiente Android de plataforma livre denominado Leaf Metrics. Para tanto, rotinas foram implementadas com intuito de fornecer usabilidade, interatividade e controle sobre as tarefas a serem executadas, de forma amigável (Fig. 3).

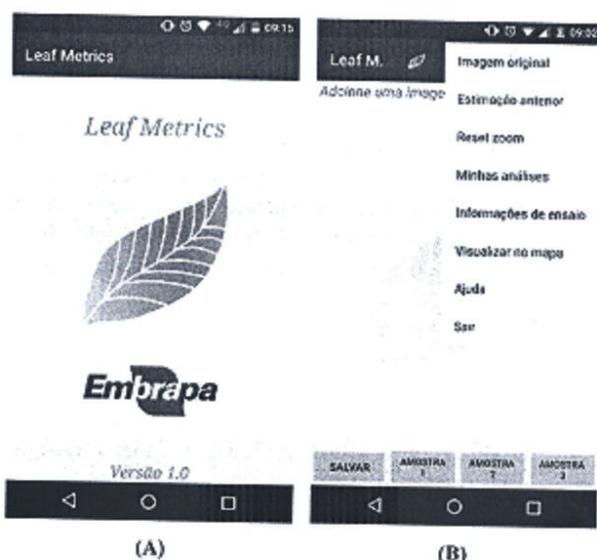


Fig. 3 – Tela de inicialização do aplicativo Leaf Metrics (A) e exibição das funcionalidades do aplicativo (B).

A arquitetura implantada visou facilitar o acesso ao ferramental disponibilizado no aplicativo, e, assim, estimular o levantamento adequado dos dados pertinentes e criação de base de dados. O acesso às ferramentas disponíveis no aplicativo, assim como a performance do processamento e utilização da interface ótica se mostraram adequadas ao uso em campo, sem ampliação fotográfica, e à altura adequada para não comprometer a tomada de fotos, o que resultou em uma altura média entre 1,00 e 1,30 m de distância ortogonal ao solo. A seleção de amostras nas imagens coletadas

Brito, J.L.S.; L.G. Ferreira, J.R. Silva e A.E. Arantes, 2015. Utilização de imagens aéreas de um Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT) para estimativa de cobertura verde das pastagens cultivadas em duas áreas experimentais no município de Uberlândia – MG, em Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Vol. I, João Pessoa – PB, Brasil, pp. 1360-1367.

Carvalho S., 2013. Android Studio: vantagens e desvantagens com relação ao Eclipse, 2013. Revista iMasters, Vol. 1, Nº 8, pp. 42-43.

Congalton R.G., 1991. A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. Remote Sensing of Environment, Vol. 49, Nº 12, pp. 1671-1678, 1991.

Gichamba, A. e I. Lukandu, I. A., 2012. A model for designing M-Agriculture applications for dairy farming. The African Journal of Information Systems, Vol. 4, Nº 4, pp. 120-136.

Meirelles. N.M.F., 1993. Degradação de pastagens: critérios de avaliação, em Anais do I Encontro Sobre Recuperação de Pastagens, Nova Odessa – SP, pp. 27-48.