



GEOFIELDER UMA SOLUÇÃO GRATUITA PARA LEVANTAMENTO GEOREFERENCIADO

LÚCIO A. C. JORGE¹, MÁRCIO R. G. MONZANE²

¹Pesquisador, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos – SP, Fone: (0XX16) 2107.2845, lucio@cnpdia.embrapa.br

²Mestrando em Engenharia de Produção, Universidade São Paulo, São Carlos – SP

Apresentado no

Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão – ConBAP 2010
Ribeirão Preto – SP, 27 a 29 de setembro de 2010

RESUMO: Este trabalho apresenta o software gratuito desenvolvido para levantamento georeferenciado no campo, denominado GEOFIELDER. Este sistema está sendo utilizado no projeto Rede de Agricultura de Precisão coordenado pela Embrapa e será integrado nas ferramentas de análise de inspeção nas estações experimentais do projeto. Também está sendo distribuído gratuitamente no site da Embrapa www.cnpdia.embrapa.br/labimagem. Neste artigo, apresenta-se as técnicas e ferramentas implementadas e os testes realizados em uma unidade produtora de citros de São Paulo. São apresentadas todas as funcionalidades e a discussão sobre a criação dos bancos de padrões para análise foliar.

PALAVRAS-CHAVE: inspeção, agricultura de precisão

SISCOB - SOFTWARE FOR ANALYSIS OF SOIL COVER

ABSTRACT: This paper describes free scouting software called GEOFIELDER. This system has been used in Precision Farming Network Project at Embrapa and has been integrated on inspection phases at experimental places. Therefore it is free distributed at Embrapa site www.cnpdia.embrapa.br/labimagem. This paper, presents new techniques and tools of GEOFIELDER, and describes tests and applications in a citrus farm. It presents all functionalities and discussions about care on databases creations.

KEYWORDS: inspection, scouting, precision farm

INTRODUÇÃO

Na agricultura, observar a cultura é a melhor forma de avaliar o crescimento e a produtividade da área de cultivo. O melhor sensor do ambiente é a própria plantação, uma vez que, o estado de nutrição da planta, a disponibilidade de água e a presença de pragas e doenças são fatores determinantes em seu desenvolvimento.

Avanços tecnológicos mostram que é possível alocar insumos com base nas necessidades de cada unidade do campo. Este é um método de administração cuidadosa e detalhada do solo e da cultura, para adequar as diferentes condições encontradas em cada pedaço de lavoura, tendo em vista, a não uniformidade intrínseca dos solos. Neste caso, o manejo é feito por unidades (centímetros ou metros), observando a variabilidade espacial. Essa técnica tem sido denominada de Agricultura de Precisão. (Moran et al., 1997; Molin, 1997).

O desenvolvimento de softwares para computadores de mão utilizados na aquisição de dados e também no controle de sistemas, por serem uma plataforma com considerável capacidade computacional, portátil e de baixo custo, atualmente são muito estudados. Sob esse contexto, desenvolveu-se um sistema baseado em computador de mão para o processo de inspeção em campo através da aquisição de dados e imagens georeferenciadas, utilizando softwares livres e fácil integração com sistemas de informação geográficos (SIG).

Neste trabalho é apresentada a implementação do software GEOFIELDER que tem como funções controlar a captura de imagens de uma câmera digital através de um computador de mão PocketPC; capturar as coordenadas geográficas através do GPS integrado; e capturar dados de uma inspeção em campo a partir de planilhas de inspeção. As imagens podem ser úteis no monitoramento da cultura, previsão do mapa de colheita (em termos relativos), avaliação do vigor, doenças e pragas, além do registro de algumas anomalias etc.

A grande vantagem deste sistema é que foi desenvolvido em plataforma livre e está sendo distribuído gratuitamente pela Embrapa Instrumentação Agropecuária no site WWW.cnpdia.embrapa.br/labimagem, com o objetivo de melhorar de forma automatizada o processo de "scouting" no campo. O sistema está sendo testado na inspeção de doenças e pragas dos citros junto à Fundecitrus, e deverá apontar as principais vantagens e dificuldades de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS:

O sistema GeoFielder é composto por: uma biblioteca que oferece todos os recursos para a manipulação de coordenadas geográficas e navegação em campo; uma biblioteca de arquivos que cuida da manipulação dos arquivos e a exportação em formatos variados para suprir as necessidades de visualização em diferentes sistemas SIG; e por métodos para comandar câmeras Sony, através do protocolo LANK. Além disso, é possível visualizar questionários ou planilhas criadas pelo programa QuestGen. Foram desenvolvidas rotinas para tratar as coordenadas geodésicas e suas respectivas projeções, além de algoritmos de conversão de coordenadas. Também, todo o processamento das coordenadas para se criar um ambiente de navegação, com a finalidade de obter informações relevantes em mapas, "grids" e talhões. Na fase final foi criada uma interface amigável para que um inspetor convencional tenha como utilizar todas funcionalidades do programa. Entre suas funcionalidades, estão: - Aquisição de pontos vértices do perímetro do talhão: Prover interface para a captura de pontos georeferenciados (latitude, longitude e altitude) diretamente do GPS; Visualização do talha o adquirido: Prover interface que possibilite ao usuário, na aquisição dos pontos vértices do perímetro do talhão, visualizar o formato do talhão que os pontos adquiridos até o momento, delimitando juntamente com suas respectivas distâncias e seqüência de numeração dos pontos; Execução de Inspeção: Prover interface para o usuário começar a executar uma inspeção com planilha e/ou por fotos usando grid ou não; Navegação: Prover interface de navegação para auxiliar o técnico na execução de uma inspeção.

O GeoFielder foi desenvolvido para coleta de informações, porém, é preciso que o sistema disponibilize essas informações para que o usuário possa utilizá-las. Dessa forma, as informações coletadas e armazenadas no sistema podem ser disponibilizadas para o usuário em 02 formatos: arquivos txt e arquivos de imagens (jpeg, mpeg, tiff, raw), no entanto, apenas as imagens não são armazenadas no dispositivo Pocket-PC.

Os arquivos salvos no dispositivo Pocket-PC (arquivos txt) podem ser transferidos para um computador desktop com o auxílio de 1 cabo de sincronização serial/usb para Pocket-PC. Os dados em formatos de imagens são armazenados na câmera digital. A função do GeoFielder é de sincronizar a captura da imagem e armazenar as coordenadas das imagens coletadas pela câmera digital. O arquivo com a descrição das coordenadas das imagens capturadas é salvo no formato txt e pode ser transferido para o desktop.

O diagrama abaixo (Figura 1) representa a estrutura do GeoFielder, ilustrando os dispositivos que o compõe e as tarefas executadas pelo sistema:

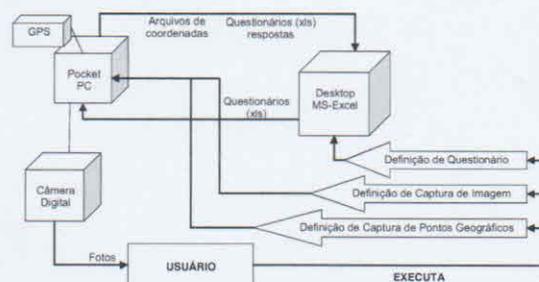


Figura 1: Diagrama de funcionalidades GeoFielder

O Gerador de Questionários - QuestGen é um módulo no qual o usuário edita questões que posteriormente serão transferidas para o PocketPC para serem respondidas na forma de questionários. Este sistema permite toda edição das perguntas e respostas, para os questionários. Os questionários são salvos no formato "pdb" capaz de ser lido pelo software do Pocket. Para o desenvolvimento desta parte foi então utilizado Superwaba, que é uma plataforma de desenvolvimento para PDAs 99% semelhante ao Java. Do Superwaba foi utilizado a classe Catalog que gera arquivos "pdb" e possibilita a inserção de dados na forma de fila que posteriormente poderá ser lido por algum outro aplicativo. Uma classe de sincronização contém métodos capazes de manipular arquivos do PC e enviá-los ao Pocket, e vice-versa. A função desta classe é manipular um outro aplicativo chamado de "rcmd" desenvolvido justamente para a manipulação de arquivos entre o PC e dispositivos móveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foi realizado um estudo de caso com o processo de inspeção de citros junto a Fundecitrus numa fazenda produtora de São Paulo e levantou-se o fluxo de informações necessárias em todas etapas. A utilização e aplicação do sistema GeoFielder nos processos de inspeção praticados pelo Fundecitrus apresentou diferentes resultados. Os dados geográficos apresentados foram obtidos após diversas amostragens e simulações feitas durante o estudo, em diferentes propriedades e regiões. Trata-se de uma amostra representativa para ilustrar a aplicação da tecnologia GeoFielder, realizada em uma propriedade na região de Boa Esperança do Sul, SP.

Do ponto de vista técnico, na atividade de inspeção realizada pelo Inspetor de Campo, o uso do sistema permitiu a captura de dados de campo com o auxílio de um dispositivo Pocket-PC NAVMAN modelo Mio168, equipado com receptor GPS. Os dados foram coletados em forma de pontos geográficos que foram obtidos na marcação do talhão, e em forma de questionários que substituíram as Fichas de Apontamento utilizadas no processo manual de coleta.

No processo de marcação de talhões, o usuário utilizou o dispositivo móvel para definir o talhão (Figura 3a) da inspeção. Importante destacar que, uma vez definido a área do talhão a ser inspecionado, as informações com as coordenadas geográficas referente ao talhão serão armazenadas no sistema, podendo ser resgatada a qualquer momento, sem a necessidade de se definir a área do talhão toda vez em que for executada uma inspeção no mesmo, pois as informações de localização e tamanho já estarão armazenadas no sistema. A conversão das informações coletadas em campo, foram feitas com o uso do software livre MapWindow GIS. As coordenadas geográficas de cada ponto capturado, tanto para demarcação do talhão (Figura 2), como para localização de plantas (Figura 2b), foram transferidas do Pocket-PC para o MapWindow GIS e, em seguida, geradas as imagens.

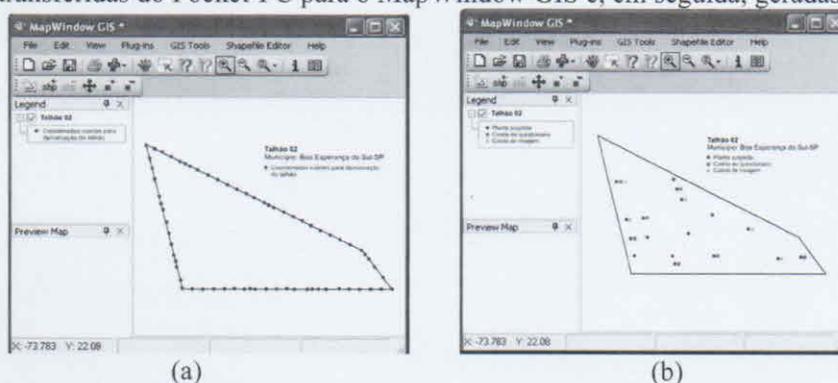


Figura 2: (a) Talhão demarcado com o GeoFielder e (b) os levantamentos realizados

Com o talhão definido (Figura 2a), capturado e salvo no sistema, o usuário executou o processo de coleta de dados, respondendo o questionário contido no sistema, dentro da respectiva área do talhão. Na coleta de dados com o uso do questionário (Figura 2b), os dados coletados referiam-se a informações sobre plantas com sintomas de doenças. O questionário foi confeccionado de forma simples, com questões compostas por respostas objetivas, embora o sistema permita a elaboração de questões com respostas subjetivas.

Ao caminhar pelo talhão e, se deparando com uma planta contaminada, o usuário registrava no sistema os pontos geográficos e respondia ao questionário. Essas informações foram registradas e salvas no sistema. Para cada ponto registrado, foram salvas as informações com as respectivas coordenadas geográficas e as respostas do questionário.

Aplicando o GeoFielder em uma simulação referente aos processos de inspeção em regimes de quarentena, onde se faz necessária a localização de plantas inspecionadas em períodos anteriores, o sistema possibilitou a rápida localização, baseada nas coordenadas salvas pelo sistema. No entanto, o grau de precisão do receptor GPS utilizado, que é de aproximadamente 06 metros, não possibilitou a localização precisa da planta. Neste caso, o uso de um receptor GPS com maior precisão poderia resolver essa deficiência.

O uso do GeoFielder pelo Inspetor de Campo apresentou algumas vantagens, comparado ao processo manual de coleta praticado, entre estas: a garantia da integridade da informação coletada e; a rápida localização de um ponto geográfico no talhão, baseado nas coordenadas geográficas.

Por outro lado, a velocidade no tempo de inspeção individual em cada planta aumentou de forma significativa. Antes o Inspetor percorria o talhão assinalando com um "X" o número da planta contaminada na Ficha de Apontamento e, com o GeoFielder, o inspetor precisou responder repetidamente as questões do sistema, tantas vezes localizadas plantas doentes. Porém, deve-se considerar que, com o uso do sistema, é possível coletar um maior número de informações da planta contaminada, de forma simples, com questões pré-definidas e pontuais. Outro fator diz respeito ao processo de inspeção que pode ser aprimorado com o uso e a customização do sistema para buscar maior eficiência e precisão. Embora o GeoFielder apresente uma interface amigável, a falta de experiência com o uso de tecnologias embarcadas atrapalhou o desenvolvimento dos testes realizados. Foi constatada a dificuldade de uso pelo Inspetor de Campo, por ser um profissional desprovido de conhecimentos básicos de sistemas de informação e tecnologias de precisão.

Todas as simulações realizadas em campo foram conduzidas de forma individual, devido à limitação de equipamentos Pockets-PC. Dessa forma, a avaliação dos impactos causados pelo uso da tecnologia móvel no desempenho dos Inspetores de Campo em suas atividades, teve caráter amostral. Observou-se que a uso da tecnologia móvel em substituição ao processo manual de inspeção, resultou em maior tempo de execução das tarefas. No entanto, a precisão e integridade da informação foram mais satisfatórias com a utilização da tecnologia móvel. O tempo de execução das tarefas com o uso da tecnologia móvel pode ser minimizado à medida que o usuário for devidamente treinado e se familiarizar com a tecnologia.

CONCLUSÕES:

A partir dos testes realizados junto a FUDECITRUS, o sistema de informação geográfica GeoFielder, desenvolvido pela CNPDIA/EMBRAPA, pode ser utilizado para a gestão agrícola, no processo de inspeção de lavouras, com segurança, pois o sistema comprovou ser uma ferramenta poderosa e eficaz, possibilitando através de seus resultados avaliar uma lavoura ou um espaço amostral, fato que refletiu em maior agilidade e apoio ao processo de tomada de decisão, contribuindo para que lavoura seja monitorada de forma mais detalhada. Cabe ressaltar que o estudo marca o início da utilização da tecnologia GeoFielder, embora o que se vislumbra como resultado as possibilidades proporcionadas por um SIG não tenham sido satisfeitas por completo, mas considera-se o potencial tecnológico da ferramenta, que se mostrou de grande valia no que diz respeito ao tratamento das informações.

Foi testado em inspeção de pragas e doenças em citrus: Morte Súbita dos Citrus, e Greening, mostrando excelentes resultados.

REFERÊNCIAS:

MOLIN, J.P. Agricultura de precisão, parte I: O que é e estado da arte em sensoriamento. Eng. Agrícola, Jaboticabal, v.17, n.2, p.97-107, dez. 1997

MORAN, M.S.; INOUE, Y.; BARNES, E.M. Opportunities and limitations for image-based remote sensing in precision crop management. Remote Sensing Environment, v.61, p.319-346, 1997.