

## **APLICATIVO PARA GERENCIAMENTO DE COLETA DE AMOSTRAS EM AGRICULTURA DE PRECISÃO**

**LEONAN F. LEONARDO<sup>1</sup>, CLAUDIO L. BAZZI<sup>2</sup>, FERNANDO R. ROCKENBACH<sup>3</sup>,  
LIGIA F. BORGES<sup>3</sup>, ERMINIO P. JASSE<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Graduando em Ciência da Computação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Fone: (045)3240-8000, leonan@alunos.utfpr.edu.br.

<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> Discente 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:** Na coleta de amostras em trabalhos de agricultura de precisão são gerados geralmente uma grande quantidade de dados de campo, e é importante que esses dados estejam organizados de forma confiável, para que não ocorram falhas ou perdas de informações, levando a erros graves. O presente trabalho tem como objetivo apresentar os processos utilizados durante o desenvolvimento de um aplicativo para auxiliar no gerenciamento da coleta de dados amostrais em agricultura de precisão. O aplicativo foi desenvolvido para plataforma Android e possui armazenamento local e em um servidor de dados, tendo como finalidade gerenciar os dados coletados em campo, facilitando assim a geração de relatórios, eventuais consultas e minimizando possíveis perdas de dados. O software faz uso do GPS do dispositivo móvel para localizar os pontos a serem coletados dentro da grade amostral definida em cada área. A aplicação fornece informações sobre o tipo de coleta a ser realizada com base na escolha do usuário, como por exemplo quais são os procedimentos, materiais e equipamentos necessários para uma coleta de dados para análise dos atributos químicos do solo, o que facilita o processo de coleta dos dados.

**PALAVRAS-CHAVE:** dispositivo móvel, coleta de dados, amostragem

### **FACILITATING THE FIELD DATA COLLECTION PROCESS WITH AN APPLICATION**

**ABSTRACT:** During the collecting samples in precision agriculture works, a huge amount of field data is usually generated and it is important that this data is organized reliably, so that there is no failure or loss of information, leading to serious errors. The present work aims to present the processes used during the development of an application to assist in the management of sampling data collection in precision agriculture. The application was developed for the Android platform and has local storage and a data server, with the purpose of managing the data collected in the field, thus facilitating the generation of reports, possible queries and minimizing possible data losses. The software makes use of the GPS on the mobile device to locate the points to be collected within the sample grid set in each area. The application provides information about the type of collection to be performed based on the

user's choice, such as the procedures, materials, and equipment required for the data collection to analyze soil chemical attributes, which facilitates the data collection process.

**KEYWORDS:** mobile devices, data collec, sampling.

**INTRODUÇÃO:** A Agricultura de Precisão (AP) consiste em um moderno sistema de produção agrícola que objetiva melhorar o processo de tomada de decisão na produção agrícola (FU et al., 2010; MORAL et al., 2011; ORTEGA e SANTIBÁÑEZ, 2007). A coleta de amostras em campo é uma etapa importante para realização de trabalhos em AP, já que essa é necessária para compreender a variabilidade espacial dos talhões (HEDLEY, 2015). Para Comparetti (2015) ao realizar coletas de dados em trabalhos de AP, uma grande quantidade de dados são gerados, o que torna imprescindível que os mesmos sejam armazenados e organizados de forma confiável, evitando possíveis perdas de dados ou falhas ao gerar informações. Estas situações podem ocorrer devido ao método utilizado, onde muitas vezes os dados são armazenados inicialmente com a utilização de rascunhos para posteriormente serem armazenados em um sistema computacional. Isso acontece devido à inconveniência em transportar um Computador *Desktop* ou *Notebook* em campo para realizar o armazenamento de dados diretamente no momento da coleta. A perda dessas informações de campo pode acarretar em um novo processo de coleta de dados, caso tais dados forem perdidos ou não forem armazenados de maneira confiável a nova coleta de dados muitas vezes poderá ocorrer somente em um novo plantio, o que pode acarretar na perda de todos os dados coletados referentes a um talhão. Portanto, o desenvolvimento de uma aplicação móvel pode reduzir o tempo necessário para realizar todas as etapas de coleta e aumentar a segurança. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar os processos utilizados durante o desenvolvimento de um aplicativo para auxiliar no gerenciamento da coleta de dados amostrais em agricultura de precisão.

**MATERIAL E MÉTODOS:** As coletas de amostras utilizadas neste trabalho foram realizadas em duas áreas experimentais, onde a primeira possui aproximadamente 9,6 ha e a segunda área possui aproximados 20,5 ha. As medidas dos talhões foram calculadas pelo Google Maps e ambas as áreas estão localizadas no município de Serranópolis do Iguaçu, na região oeste do estado do Paraná, sob coordenadas geográficas de 25°24'25" de latitude sul e 54°00'17" de longitude oeste. Os pontos coletados podem ser gerados por técnicas de geração de grades amostrais ou pontos aleatórios distribuídos em uma área. O objetivo do aplicativo é obter um ganho com segurança, efetividade e confiabilidade nos dados coletados em trabalhos de AP. Para desenvolvimento da aplicação, foi utilizada a linguagem de programação (LP) Java por ser a linguagem utilizada para desenvolvimento de aplicações nativas para o Android e o padrão de projeto Modelo-Visão-Controle (MVC) para propiciar uma melhor estruturação do código, facilitando o desenvolvimento e eventuais manutenções. No que tange aos recursos de *softwares*, foram utilizados: o Ambiente de Desenvolvimento Integrado (do inglês - *Integrated Development Environment*) Android Studio por fornecer uma série de recursos que auxiliam no desenvolvimento de aplicações para Android; o SQLite, que é um banco de dados leve, de domínio público e o Android faz a integração do mesmo. Por estes motivos foi optado por utilizar o mesmo; para comunicação e persistência de dados em um servidor remoto o estilo arquitetônico REST onde dados são considerados recursos e podem ser acessados utilizando *Uniform Resource Identifiers* (URIs), que normalmente são links na Web. Para realizar a comunicação e eventuais operações de persistência de dados foi utilizada uma comunicação via API REST utilizando arquivos no formato JSON que é uma formatação

mais leve para troca de dados. O REST foi utilizado por ter uma API REST já criada para a aplicação e em funcionamento com URIs bem definidas; o Google Maps foi utilizado por ser uma ferramenta que permite a criação e personalização de mapas para sites, aplicativos e plataformas internas utilizando informações de localização.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Figura 1 apresenta algumas funções da aplicação em funcionamento como menu inicial, visualização simples de equipamentos cadastrados e visualização de áreas do usuário bem como seus possíveis pontos.

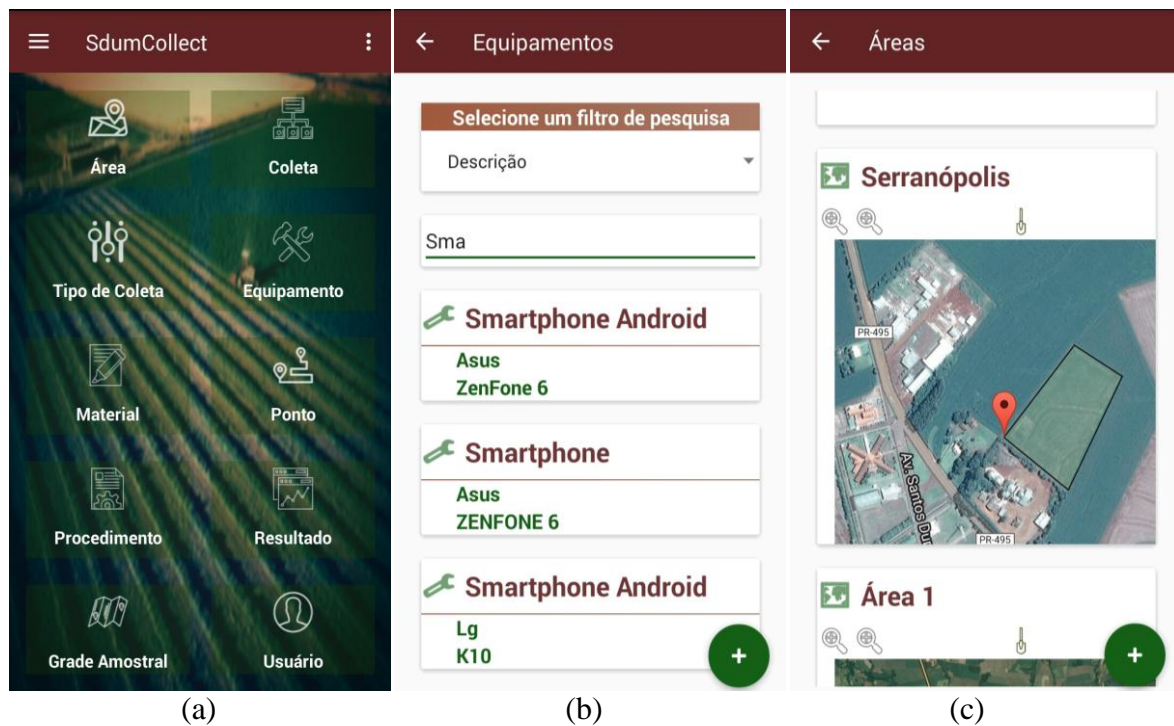


FIGURA 1. Aplicação executando em um *Smartphone* Asus ZenFone 6. (a) Menu Inicial, (b) Coleta de Dados

Para que seja exibido o menu inicial apresentado na Figura 1a, é necessário que o usuário faça autenticação no aplicativo. Este menu permite ao usuário realizar o gerenciamento de áreas, coletas, tipos de coleta, equipamentos, materiais, grades e pontos amostrais bem como seus resultados. Os materiais e equipamentos podem ser visualizados utilizando filtros de pesquisa conforme mostra a Figura 1b, como exemplo, filtrar os resultados por descrição, que por sua vez apresenta apenas resultados com uma descrição desejada pelo usuário, ou ainda pode-se utilizar um filtro mais eficiente que apresenta apenas os materiais e equipamentos necessários para realizar um determinado tipo de coleta, por exemplo, para realizar a coleta de amostras de soja é necessário que se tenha determinados materiais e equipamentos, estes serão apresentados ao usuário bem como os procedimentos necessários. As áreas podem ser cadastradas apenas tocando em um conjunto de pontos do mapa, criando assim polígonos referentes à uma área criada, conforme mostra a Figura 1c. Estas por sua vez podem armazenar grades amostrais, as quais podem possuir diversos pontos amostrais para realizar uma coleta. Os pontos amostrais serão apresentados como ícones, conforme ilustra a Figura 1. Para cadastrar resultados em um ponto amostral, basta tocar no ponto desejado e inserir os dados referentes aos resultados daquele ponto.

**CONCLUSÕES:** No que tange à aplicação, pode-se concluir que a mesma otimiza o processo de coleta de amostras em campo automatizando o processo de armazenamento de dados, facilitando a inserção de resultados nos pontos amostrais tornando-a mais simples e reduzindo os riscos de perdas dos dados armazenados, visto que tais dados estão tanto em um banco de dados remoto, quanto no dispositivo local. A aplicação ainda apresenta informações úteis referentes à coleta de dados como os procedimentos, materiais e equipamentos necessários para coletar um determinado tipo de amostra. Solucionando eventuais dúvidas que os usuários possam ter referentes a esta etapa.

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

### **REFERÊNCIAS**

COMPARETTI, A. **Precision Agriculture : Past, Present and Future**. 2015.

FU, Q.; WANG, Z.; JIANG, Q. Delineating soil nutrient management zones based on fuzzy clustering optimized by PSO. **Mathematical and Computer Modelling**, v. 51, n. 1, p.1299-1305, 2010.

HEDLEY, C. The role of precision agriculture for improved nutrient management on farms. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 95, n.1, p. 12-19. 2015.

MORAL, F. J.; TERRÓN, J. M.; REBOLLO, F. J. Site-specific management zones based on the Rasch model and geoostatistical techniques. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 75, n. 2, p. 223-230, 2011.

ORTEGA, R. A.; SANTIBÁÑEZ, O. A. Determination of management zones in corn (*Zea mays* L.) based on soil fertility. **Computers and Electronics in agriculture**, v. 58, n. 1, p. 49-59, 2007.