

PLATAFORMA PARA GERENCIAMENTO DE DADOS AGRÍCOLAS

ERMINIO P. JASSE¹, CLAUDIO L. BAZZI², EDUARDO G. DE SOUZA³, KELYN SCHENATTO², RODRIGO D. AGNOLL¹

¹ Discente do Programa de Mestrado em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil, Fone: (045) 3240-8000, jasseck@gmail.com.

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

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

⁴ Doutora em Eng. Agrícola, Docente do Curso de Ciência da Computação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Santa Helena.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 -Maceió- AL, Brasil

RESUMO: A obtenção de dados de campo vem sendo facilitada pela otimização de processos de coleta e pelo aumento do número de dispositivos destinados aos mais variados tipos de dados, além de que, os custos para aquisição estão cada vez mais acessíveis. Neste sentido, verifica-se que há uma necessidade de gerenciar essa elevada demanda de dados, que possui diferentes características, densidades e tipos de tratamento. O presente trabalho visa apresentar uma plataforma que permite o gerenciamento de dados de agricultura de precisão de forma facilitada em ambiente integrado e disponível em ambiente web. A ferramenta deverá integrar dados de diversas fontes (dispositivos móveis, sensores, estações meteorológicas, análises físicas obtidas por meio de análises laboratoriais, mapas temáticos, zonas de manejo, entre outros) e se mostrou interessante para a gestão de dados agrícolas e para a mineração de dados.

PALAVRAS-CHAVE: AgDataBox, Web API, Mapa Temático, Zona de Manejo, Agricultura de Precisão.

PLATFORM FOR AGRICULTURAL DATA MANAGEMENT

ABSTRACT: The acquisition of field data has been facilitated by the optimization of collection processes and by the increase of the number of devices intended to the most varied types of data, besides that the costs for acquisition are increasingly accessible. In this sense, there is a need to manage this high demand of data, which has different characteristics, densities and types of treatment. The present work aims to present a platform that allows the management of precision agriculture data in a facilitated way in an integrated environment and available in a Web environment. The tool should integrate data from various sources (mobile devices, sensors, meteorological stations, physical analyzes obtained through laboratory analysis, thematic maps, management areas, among others) and has proved interesting for agricultural data management and for data mining.

KEYWORDS: AgDataBox, Web API, Thematic Map, Management Zone, Precision Agriculture.

INTRODUÇÃO

A Agricultura de Precisão (AP), corresponde a um ciclo de atividades que visam auxiliar o processo de tomada de decisão por parte do produtor, visto que possibilita a identificação da variabilidade espacial de atributos de solo e planta, permitindo otimizar a aplicação de insumos e manejos localizados (GREGO et al., 2014) permitindo a redução de custos e do impacto ambiental (INTARAPAPONG et al., 2003).

Apesar de estar sendo adotada de forma tímida ainda no Brasil, em especial devido ao alto custo relacionado a aquisição de máquinas e equipamentos, bem como dos custos referentes a análises laboratoriais de solo, verifica-se uma crescente adoção que é percebida pelo número de profissionais que tem surgido no mercado. Em relatório apresentado por meio de boletim técnico, Molin (2017) apresenta que as principais culturas que tem sido manejadas utilizando conceitos de AP são Soja e Milho, em especial por possuírem maior representatividade no cenário nacional. Neste contexto, já se tem pelo menos 45% das áreas cultivadas no país com algum recurso de AP sendo utilizado, em especial a realização de grades amostrais e mapeamento de fertilidade do solo.

O que se sabe é que apesar de termos 58% de produtores com intenção de investimentos em tecnologias de AP (MOLIN, 2017), apenas cerca de 5% deste total investiriam em software ou aplicativos, demonstrando o desinteresse e/ou falta de conhecimento sobre a importância do uso de software no segmento. Este fato é também reportado por Zhang et al. (2012), que cita o descaso/desconhecimento da importância do uso de softwares na agricultura.

Isso indica que o desenvolvimento de ferramentas computacionais gratuitas para realização do gerenciamento agrícola tem se mostrado interessante do ponto de vista técnico e de aplicação, considerando que como estes sistemas normalmente são complexos e envolvem treinamento prévio, tanto ferramentas gratuitas como pagas custam tempo de preparo de profissionais para operacionalização e uso adequado, tendo-se a perspectiva de que os produtores deverão optar por ferramentas livres e que deverão investir recursos na aquisição de equipamentos para obtenção de dados a campo.

Neste sentido, considerando a necessidade da utilização de um software amigável e gratuito para a execução de todas as etapas do processo de geração de zonas de manejo em agricultura de precisão, foi desenvolvido o Software para Definição de Unidades de Manejo - SDUM (BAZZI, 2015; BAZZI et al., 2013), que permite gerar mapas temáticos por métodos conhecidos de interpolação, geração de zonas de manejo por métodos empíricos e de agrupamento e propicia funções para avaliar as zonas de manejo geradas. O SDUM mostrou ser uma opção adequada para se trabalhar com mapas temáticos e zonas de manejo (GAVIOLI et al., 2016; SCHENATTO et al., 2016a; SCHENATTO et al., 2016b; BAZZI et al. 2015), entretanto é disponibilizado apenas para o ambiente desktop, tendo-se a necessidade de instalação na máquina do usuário, sendo esta uma característica desfavorável em relação a disseminação, utilização e suporte.

Com foco amplo e abrangente no contexto em que a AP está inserida, este trabalho objetivou o desenvolvimento de uma API (Application Programming Interface) que possa ser disponibilizada de forma gratuita em ambiente web e que possa fornecer suporte a empresas ou desenvolvedores particulares que pretendam desenvolver aplicações para a área agrícola ou que visam integrar seus sistemas de controle atuais a ambientes de gerenciamento agrícola, geração de mapas temáticos, geração de zonas de manejo e análises estatísticas, geoestatísticas e projeções de forma facilitada, fazendo com que haja maior adoção de AP pelos produtores e empresas brasileiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da API, foram definidas tecnologias livres em função da gratuidade em que serão disponibilizados seus recursos. Desta forma, foram utilizados recursos como a linguagem de programação Java, fazendo uso do VRaptor (um framework para a linguagem Java) e o Hibernate (uma implementação do Java Persistence API- JPA) visando a agilidade no desenvolvimento. Para armazenagem dos dados, foi utilizado o sistema gerenciador de banco de dados PostgreSQL, pela confiabilidade e por disponibilizar recursos para utilização de dados geográficos por meio de sua extensão espacial Postgis.

Com o objetivo de construir um ambiente distribuído e escalável, a arquitetura foi distribuída em camadas (Figura 1) seguindo o estilo arquitetural REST (Representation State Transfer). O lado do servidor (Web API/ AgDataBox) possui a responsabilidade de gerenciar os métodos de autenticação/autorização e armazenamento de dados enviados por diversas aplicações. No lado do cliente ficam as aplicações (subsistemas) e os demais sistemas desenvolvidos por outros pesquisadores também serão inseridos no lado cliente. Essa estrutura permite aos usuários compartilhar seus dados (áreas de estudo) entre diferentes aplicações desenvolvidas por diferentes programadores, podendo fazer uso de diferentes linguagens de programação.

Como pode ser visualizado na Figura 1, a parte central do sistema (API AgDataBox) será responsável pela integração de diversas ferramentas, fazendo uso de um banco de dados central. Fica a cargo da AgDataBox, não somente o armazenamento e gerenciamento dos dados inseridos no banco de dados central, mas também fica responsável por disponibilizar recursos e funcionalidades como a geração de mapas temáticos e zonas de manejo por exemplo que podem ser solicitados por módulos que serão construídos por quaisquer desenvolvedores ou empresas que buscam trabalhar com recursos de software para AP.

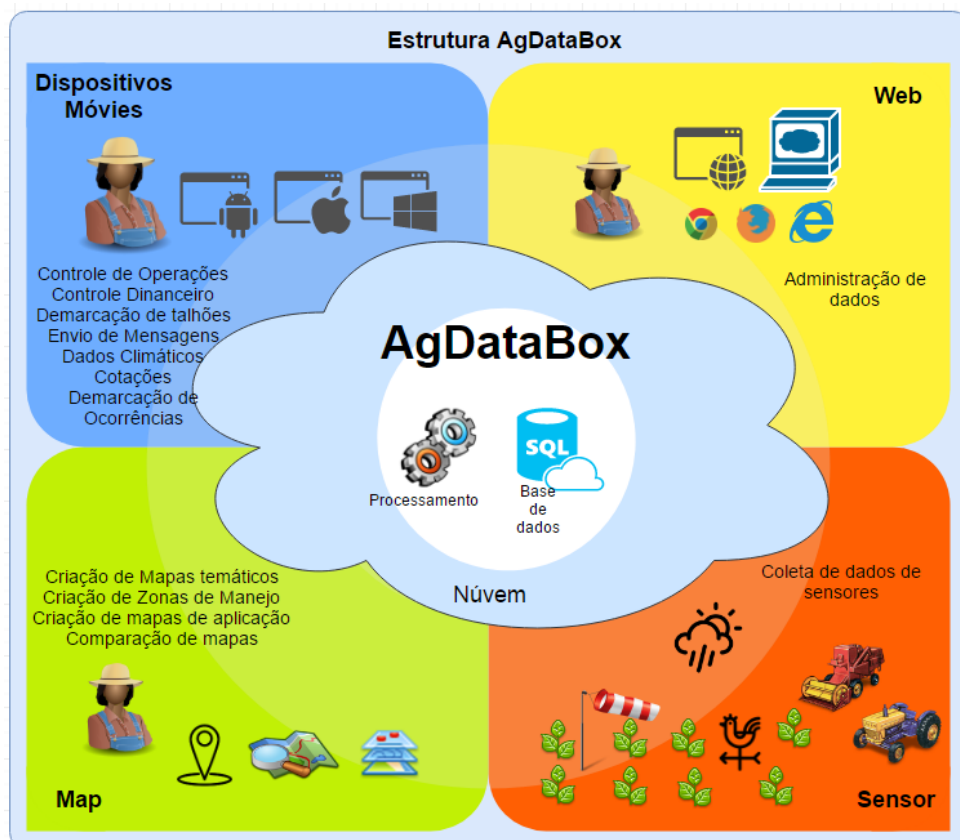


FIGURA 1. Modelo arquitetural do ambiente - Camada servidor e camada cliente.

Como exemplo, buscou-se apresentar módulos relativos a um ambiente Mobile, ao qual permite o cadastro de talhões, lançamento de dados sobre operações de campo e custos de produção, ocorrências de infestações e demarcação de áreas afetadas, indicação de problemas de compactação, erosão, reboleiras de plantas invasoras, entre outros. Acoplado ao sistema central, é apresentado ainda um ambiente gerencial de dados, visando a interação com produtores e empresas usuários do sistema; um ambiente para geração de mapas temáticos e definição de zonas de manejo e um ambiente para integração de recursos de obtenção de dados por meio de sensores e dispositivos instalados à campo e que podem ser fonte de informação para tomada de decisão de produtores.

Na Figura 2 podem ser observadas operações sendo requisitadas à API AgDataBox, tanto para a armazenagem de dados no servidor como requisições de recursos. Conforme a representação, verifica-se que a aplicação presente no dispositivo móvel realiza o envio de dados referentes a uma operação de campo executada em um talhão e a API atende a requisição, realiza a inserção de dados no banco de dados e retorna a resposta como confirmação da inclusão do registro. Já no exemplo da aplicação Web, verifica-se que é realizada a solicitação de construção de um mapa temático da variável Fósforo, que já está no banco de dados do servidor. A API então atende a requisição e encaminha o mapa temático solicitado para que a aplicação Web faça a apresentação do mesmo no browser do cliente.

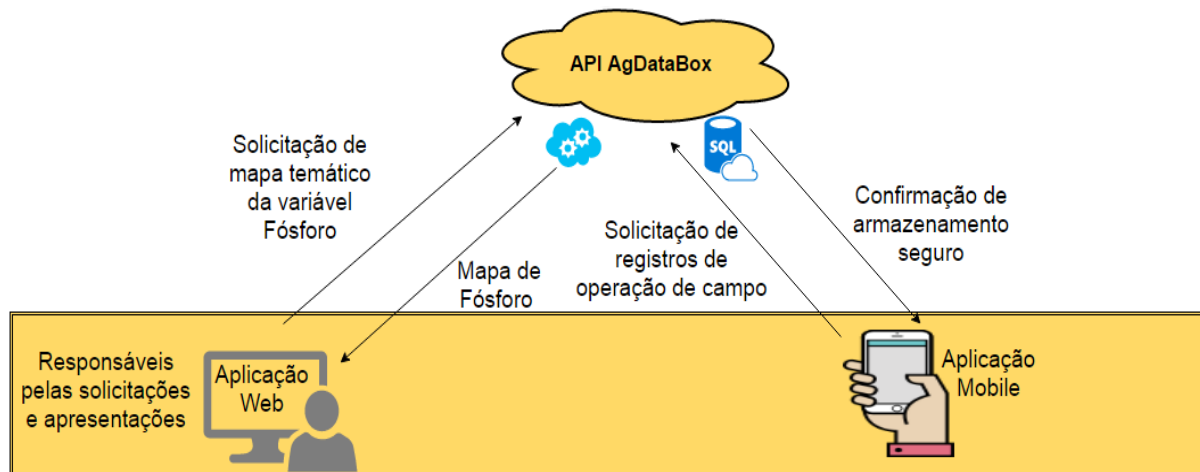
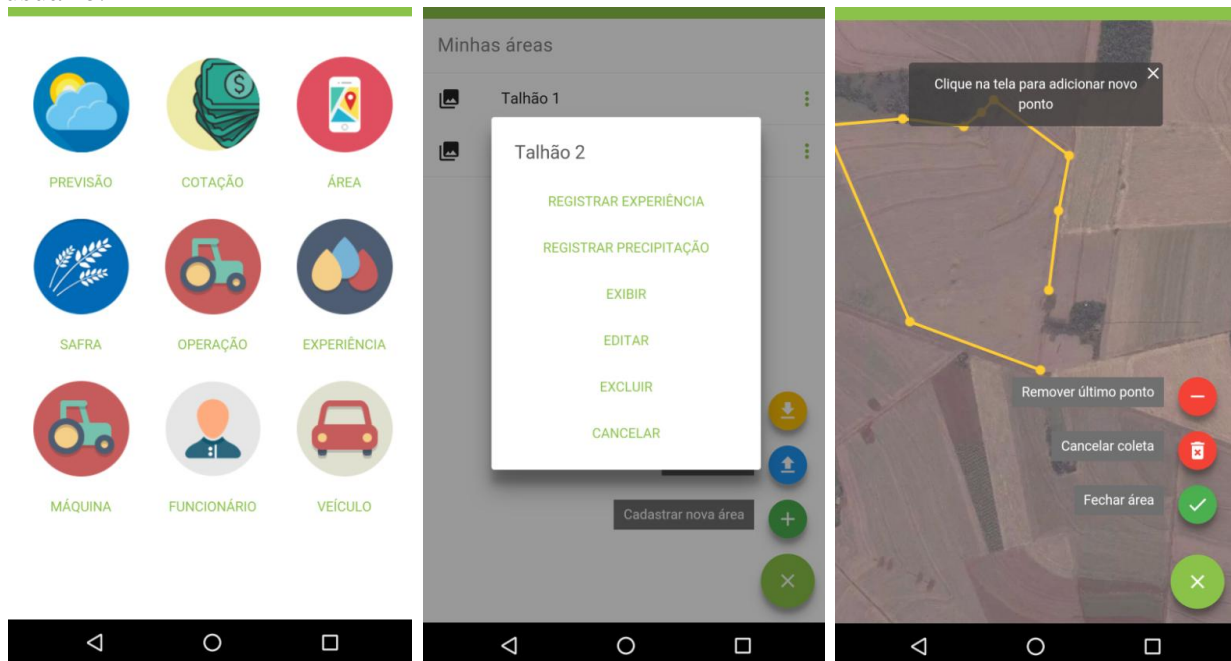


FIGURA 2. Exemplos de funcionamento da API AgDataBox.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a construção, a API foi alojada em um servidor proprietário para avaliação, fazendo uso de aplicações desenvolvidas para tal. Neste sentido, uma aplicação para dispositivos móveis foi desenvolvida para realização de testes funcionais e de desempenho. Esta aplicação móvel, desenvolvida para ser executada em plataforma Android, iOS ou Windows Mobile, corresponde a um recurso que permite que o produtor realize o gerenciamento de suas áreas de cultivo, fazendo demarcação de talhões, armazenando dados de operações de campo, máquinas, equipamentos e insumos utilizados, funcionários, além de propiciar um gerenciamento de custos de produção (Figura 3). O aplicativo instalado no celular ou tablet do produtor armazena os dados no próprio aparelho sem a necessidade de estar conectado diretamente à Internet, sendo que ao se conectar, os dados são sincronizados para a API AgDataBox por meio de requisições HTTP. Tendo recebido os dados, a API os armazena no banco de dados e retorna ao aplicativo a confirmação de que o sincronismo dos dados ocorreu de forma consistente e que os dados podem ser acessados por outras

aplicações, como por exemplo a aplicação web, que permite também gerenciar os dados do usuário.



a) Tela principal do aplicativo b) Relação dos talhões de cultivo do produtor com as opções de gerenciamento c) Demarcação de um talhão sendo executado no aplicativo

FIGURA 3. Telas do aplicativo ADB-Mobile sendo executadas.

CONCLUSÕES

Com a implementação e disponibilização de forma gratuita da API, pode-se concluir que corresponde a um recurso tecnológico que possui condições de auxiliar no desenvolvimento de ferramentas computacionais voltadas ao agronegócio e que poderá auxiliar não só prestadores de serviço, mas empresas do ramo agrícola que buscam trabalhar com tecnologias de Agricultura de Precisão.

Para além de impulsionar o desenvolvimento de soluções de software para a área agrícola, verifica-se ainda a grande importância da ferramenta para o desenvolvimento de ambientes de mineração de dados e disponibilização de análises para a tomada de decisão.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BAZZI, C. L.; SOUZA, E. G.; URIBE-OPAZO, M. A.; NÓBREGA, L. H.; ROCHA, D.M. Management zones definition using soil chemical and physical attributes in a soybean area. **Revista Engenharia Agrícola**, v.34, n.5, p.952-964, set-out, 2013.

BAZZI, C. L.; SOUZA, E.G.D. ; BETZEK, N. M. **SDUM Software para definição e avaliação de unidades de manejo em agricultura de precisão.** E-book PGEAGRI, ed.1, Cascavel, 2015.

GAVIOLI, A.; SOUZA, E. G.; BAZZI, C. L.; GUEDES, L.P.C.; SCHENATTO, K. Optimization of management zone delineation by using spatial principal components. **Computers and Electronics in Agriculture**, v.127 p.302-310, 2016.

GREGO, C. R.; OLIVEIRA, R. P. de; VIEIRA, S. R. Geoestatística aplicada a Agricultura de Precisão. In: BERNARDI, A. C. de C.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; INAMASU, R. Y. **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar.**1. ed. Brasília: Embrapa Instrumentação, 2014. Cap. 5, p. 74-83.

INTARAPAPONG, W.; HITE, D.; REINSCHMIEDT, L. Water quality impacts of conservation agricultural practices in the Mississippi Delta. **J. Am. Water Resources Assoc.**, 38, pp. 507–515, 2003.

MOLIN, J. P. Agricultura de Precisão: Numeros do Mercado Brasileiro. Boletim técnico 03, 2017. Disponível em:

<http://www.agriculturadeprecisao.org.br/upimg/publicacoes/pub_-boletim-tecnico-03---agricultura-de-precisao-numeros-do-mercado-brasileiro-11-04-2017.pdf>. Acesso em: 26 abril. 2017.

SCHENATTO, K.; SOUZA, E.G.; BAZZI, C.L.; BIER, V.A.; BETZEK, N.M.; GAVIOLI, A. Data interpolation in the definition of management zones. **Acta Scientiarum.** v.38, p.31-40, 2016a.

SCHENATTO, K.; SOUZA, E.G.; BAZZI, C.L.; BETZEK, N.M.; GAVIOLI, A. Two approach comparison to define crop management zones (MZs). **African Journal of Agricultural Research.** v.11, n.38, p. 3680-3689, África, 2016b.

ZHANG, M.; LI, M. Z.; LIU, G.; WANG, M. H. **Computer and Computing Technologies in Agriculture.** Boston: Springer, 2008, p. 1407–1410.