

## **Sisalert Mobile - uma aplicação multiplataforma para uso na Agricultura**

*Matheus Lorini Lodi<sup>1</sup>, Jonnas Fonini<sup>1</sup>, Vinicius Andrei Cerbaro<sup>2</sup>,  
Carlos Amaral Hölbig,<sup>1,2</sup> José Mauricio da Cunha Fernandes<sup>2,3</sup>, Willingthon Pavan<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo (RS), Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada/UPF, Passo Fundo (RS), Brasil.

<sup>3</sup> Embrapa Trigo, Passo Fundo (RS), Brasil.

matheus.lodi@gmail.com, holbig@upf.br, mauricio.fernandes@embrapa.br, pavan@upf.br

### **RESUMO**

Este trabalho visou o desenvolvimento de uma aplicação multiplataforma para uso em dispositivos móveis, buscando oferecer aos produtores rurais um acesso rápido a informações meteorológicas, assim como auxiliar na tomada de decisões quanto ao manejo de culturas, com alertas da ocorrência de pragas e doenças para os principais cultivos. Haja vista a diversidade de sistemas operacionais existentes nos dispositivos, foram utilizadas as ferramentas Phonegap, também conhecido como Cordova, aliado ao jQuery Mobile, uma ferramenta que facilita o desenvolvimento da interface gráfica, obtendo-se uma interface rica, intuitiva e adequada às necessidades dos produtores rurais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aplicativo móvel, Manejo de culturas, Modelos de simulação.

### **ABSTRACT**

*This research aims the development of a multiplatform application for use on mobile devices, seeking to offer farmers a quick access to weather information, as well as helping them make decisions about crop management through alerts of occurrence of pests and diseases in major crops. Given the diversity of operating systems on devices, Phonegap tools were used, also known as Cordova, combined with jQuery Mobile, a tool that facilitates the development of a graphical interface, resulting in a rich and intuitive interface and suitable for farmers.*

**KEYWORDS:** Cultures management, Mobile apps, Simulation models.

## INTRODUÇÃO

A busca pelo aumento da rentabilidade e da melhora da qualidade dos produtos na agricultura vem proporcionando o desenvolvimento de muitas ferramentas computacionais com o intuito de auxiliar os produtores rurais na produção agrícola e nas diversas atividades de seu empreendimento. Visando esta busca, também, a aplicação de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças tornou-se uma prática muito comum entre produtores. Com o uso indiscriminado de produtos químicos, o custo de produção tem aumentado drasticamente, reduzindo, conseqüentemente, a rentabilidade (ROSSI et al., 2012).

Buscando prevenir o surgimento de pragas e de doenças nos cultivos, modelos de simulação têm sido desenvolvidos para auxiliar no entendimento dos fenômenos naturais envolvidos nas culturas, auxiliando, desta forma, na tomada de decisão. Prognósticos de tempo e clima são utilizados como entrada em modelos de simulação para uma compreensão prévia de situações de risco e auxílio em decisões quanto ao manejo de pragas ou doenças (PAVAN, 2007). Com os avanços computacionais, a prevenção tem sido facilitada e diversos recursos foram oferecidos para agilizar e melhorar a qualidade da implementação destas ferramentas (PAVAN et al., 2011). Uma das formas de acesso a estes modelos é a disponibilização de ferramentas computacionais que forneçam informações úteis e atualizadas, juntamente com a previsão do tempo, com os dados observados e, por exemplo, estresses bióticos e abióticos.

Cada vez mais populares, os dispositivos móveis vem atuando como plataformas de serviços, entretenimento e comunicação, tendo como opções os mais variados tipos de dispositivos, dos mais diversos tamanhos, características e sistemas operacionais. Esta diversidade tem sido uma motivação para a busca de novas tecnologias que facilitem o desenvolvimento multiplataforma. Entretanto, algumas vezes, apresenta-se como um problema, devido a grande exigência de conhecimentos específicos do desenvolvedor para cada uma das plataformas operacionais, como, o Android, o iOS e o Windows Phone (CORRAL et al., 2012).

Visto a heterogeneidade de métodos específicos que cada sistema operacional possui para o desenvolvimento de software, torna-se necessário, muitas vezes, reescrever o código para cada um dos sistemas operacionais que se deseja disponibilizar a aplicação. A fim de solucionar este problema, várias ferramentas *open-source* são oferecidas ao desenvolvedor, possibilitando o desenvolvimento multiplataforma ágil, com uma menor curva de aprendizagem e, conseqüentemente, com menor custo de desenvolvimento. Entre estas ferramentas estão, por exemplo, Rhodes (CHRIST, 2011), Phonegap (PHONEGAP, 2014),

DragonRad e MoSync (PANTH; JIVANI, 2013), consideradas as mais populares para criação de aplicativos multiplataforma (PALMIERI et al., 2012).

Este trabalho visou apresentar o desenvolvimento de uma aplicação multiplataforma, chamada de Sisalert Mobile, que disponibiliza ao produtor rural os dados observados em estações automáticas, previsão do tempo, resumos, notícias e alertas de possíveis doenças e pragas, auxiliando-o na tomada de decisões no manejo de culturas. Esta aplicação faz parte do projeto Sisalert, é uma plataforma multimodelo que coleta dados meteorológicos obtidos de estações automáticas e de prognósticos de tempo; processa as informações por diversos modelos epidemiológicos, simples ou complexos, para a simulação e alertas de risco de epidemias; e distribui a informação de risco para os usuários. Com os dados observados, o sistema fornece informações sobre o comportamento passado ou recente da doença. Com dados de prognósticos meteorológicos é possível a predição antecipada do risco de uma epidemia.

Este artigo está dividido em seções. A seção “Material e Métodos” descreve as ferramentas e os recursos utilizados no desenvolvimento da aplicação. A seção “Resultados e Discussão” descreve o aplicativo, apresentando suas funcionalidades e os testes que foram realizados. Por fim, na seção “Conclusões”, são apresentadas as conclusões finais do trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da aplicação apresentada neste artigo, optou-se pelo Phonegap, uma ferramenta *open-source*, que possibilita o desenvolvimento de aplicações para os sistemas Android, Bada, BlackBerry, iOS, Symbian, webOS e Windows Phone (MYER, 2011). Sua escolha se deu pelo fato de ter como núcleo o HTML5, CSS3 e JavaScript, fortes tendências atuais de desenvolvimento (CORRAL et al., 2012), assim como uma vasta gama de *plugins* e componentes. Nas subseções a seguir são apresentadas as ferramentas utilizadas no desenvolvimento do Sisalert Mobile, bem com uma breve descrição de como estas ferramentas foram interligadas para o desenvolvimento do produto final.

### *Phonegap/Cordova*

Com o intuito de auxiliar o desenvolvimento multiplataforma, o *framework* Phonegap (PHONEGAP, 2014) tem como objetivo facilitar o desenvolvimento de aplicações multiplataforma utilizando HTML5, CSS3 e JavaScript (CHARLAND; LEROUX, 2011). Esse tipo de aplicação é executada em um browser interno do dispositivo, aparentando ser um aplicativo nativo. Por meio de algumas interfaces de programação de aplicativos (APIs), o

Phonegap disponibiliza ao desenvolvedor acesso a funções do aparelho como acelerômetro, câmera, GPS, notificações, etc (JEREMI'c et al., 2013). A principal vantagem do uso deste *framework* está na possibilidade de utilizar o mesmo código, compilando o projeto para diferentes sistemas operacionais.

### ***API Google Maps***

Estações meteorológicas automáticas (EMAs) são equipamentos que coletam, em determinado períodos de tempo, como de 15 em 15 minutos, informações meteorológicas da área em que estão localizadas. Para apresentar geograficamente as estações dispostas na área de interesse do usuário, utilizou-se a API do Google Maps. Haja vista que o desenvolvimento de uma aplicação multiplataforma em Phonegap/Cordova assemelha-se a criação de uma página web, optou-se por utilizar a API JavaScript em sua versão 3, desenvolvida com o intuito de ser mais rápida e aplicável à dispositivos móveis.

### ***jQueryMobile***

Para obter uma interface rica e com uma facilidade de implementação, utilizou-se o jQuery Mobile (JQM), uma ferramenta que facilita o desenvolvimento de aplicações móveis e web, que por sua vez rodam nas plataformas mais populares de *smartphones* e *tablets*. Compatível com praticamente qualquer dispositivo habilitado para web, o JQM atua sobre páginas HTML otimizando a interface móvel e a navegação sensível ao toque, tornando o desenvolvimento muito semelhante ao de páginas web (HEITKÖTTER et al., 2013). O JQM permite, também, suavizar os componentes da interface gráfica, da definição do layout e da estruturação das informações apresentadas no aplicativo. Além destes componentes de interface gráfica, oferece animações para as transições de páginas e suporte JavaScript para eventos de toque.

### ***Comunicação com o banco de dados***

O projeto Sisalert mantém uma estrutura computacional que oferece vários serviços para a simulação e alertas de risco de epidemias, por meio dos quais a aplicação descrita neste trabalho consulta as informações no banco de dados do Sisalert. Para a consulta, foram realizadas requisições AJAX, informando a estação meteorológica. Como resultado, um arquivo no formato JSON (CHARLAND; LEROUX, 2011), contendo estes dados, é retornado pelo serviço e processado pelo aplicativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

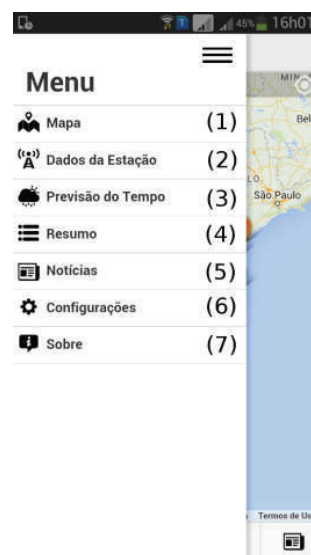
Utilizando as ferramentas citadas na seção anterior, foi desenvolvida uma aplicação multiplataforma para disponibilizar informações agrometeorológicas e resultados de modelos de simulação de culturas e doenças. Ao iniciar, pela primeira vez, o aplicativo apresenta uma tela de configuração, solicitando ao usuário a escolha de no mínimo um estado para obter as informações (Figura 1). Caso seja de seu interesse, o usuário pode escolher todos os estados que aparecem na tela. Estão disponíveis, para escolha, apenas estados que possuem pelo menos uma estação meteorológica.

Figura 1 – Apresentação dos estados disponíveis no primeiro acesso.



Fonte: Própria

Figura 2 – Menu principal da aplicação.



Fonte: Própria

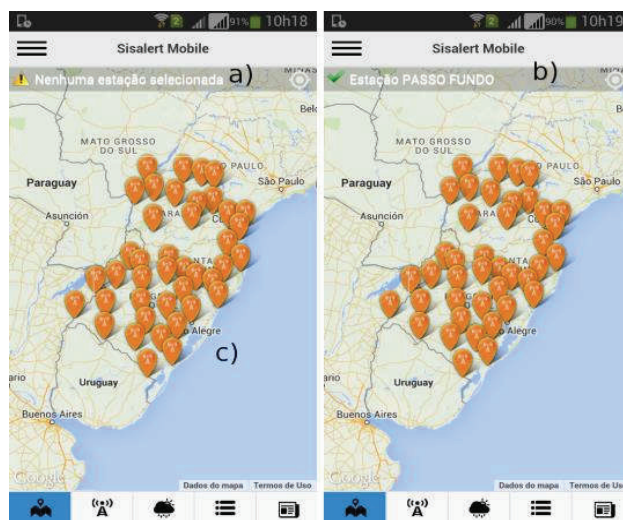
Quando o usuário confirmar a configuração, o aplicativo direciona-o para a tela principal, onde é apresentado o mapa com as estações meteorológicas dispostas geograficamente. Nas demais inicializações, se o aplicativo estiver configurado, o usuário é direcionado automaticamente para a tela principal. A aplicação dispõe de um menu (Figura 2) que permite o acesso a (1) visualização da tela principal da aplicação, (2) aos dados observados de uma estação específica, (3) a consulta sobre previsão do tempo na área de uma determinada estação, (4) um resumo com dados meteorológicos do dia atual e dos últimos trinta dias, (5) o acesso a notícias e alertas, (6) o acesso as configurações do aplicativo e, (7) o acesso à informações dos desenvolvedores da aplicação. Estas funcionalidades são descritas nas subseções seguintes.

### **Descrição de funcionalidades**

Nesta seção são descritas as funcionalidades de cada tela da aplicação, descrevendo as informações apresentadas.

- a) **Mapa/Tela principal:** além de exibir um mapa com as estações dispostas geograficamente (Figura 3), a tela principal disponibiliza ao usuário outras funcionalidades como a escolha de uma estação de interesse para a consulta de informações, e a função "Minha Localização". A escolha da estação para acesso à funcionalidades como consulta de dados observados, previsão do tempo e resumo, se faz tocando em um dos marcadores visíveis no mapa (Figura 3c), os quais correspondem a uma determinada estação meteorológica. No momento que esta ação é realizada, o nome da estação selecionada é exibido na barra principal (Figura 3b), sendo que na ausência de uma seleção, a mensagem "Nenhuma Estação Selecionada" é exibida (Figura 3a), não permitindo a seleção de outras opções como dados observados, prognósticos ou resumos, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 – Tela inicial. (A esquerda, tela inicial sem estação selecionada; a direita, estação selecionada.)



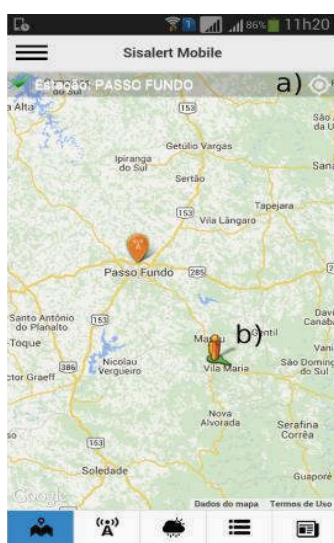
Fonte: Própria

- b) O aplicativo disponibiliza também uma funcionalidade que informa, visualmente no mapa, a posição geográfica atual do dispositivo. Este recurso é possível, por meio do *plugin* para geolocalização do Phonegap, que quando acionado pelo usuário, obtém as coordenadas do dispositivo, criando um marcador no mapa baseado, na coordenadas. O recurso "Minha Localização", está acessível por meio de um botão no lado direito da tela (Figura 4a). Quando acionado, é exibida de forma geográfica, no mapa, a posição atual do

dispositivo. Este recurso é possível graças a API de Geolocalização do Phonegap, que utiliza o GPS do dispositivo para informar as suas coordenadas geográficas, permitindo assim a criação de um marcador (Figura 4b);

- c) **Dados observados:** Esta funcionalidade, quando acessada, disponível apenas após seleccionar uma estação meteorológica, realiza uma requisição AJAX a um serviço web, informando o código da estação. O retorno da requisição é composto por um conjunto de dados em formato JSON, sendo, então, processado e apresentadas as informações, como o nome da estação, a data e hora da última coleta de dados realizada, a temperatura, o ponto de orvalho, a umidade relativa, o vento, a direção do vento, assim como os dados da precipitação acumulada para sete, quatorze e trinta dias, juntamente com a temperatura média para este mesmo período de tempo (Figura 5);

Figura 4 – Marcador inserido no mapa após solicitação do usuário por sua posição atual.



Fonte: Própria

Figura 5 – Tela com os dados observados da estação.



Fonte: Própria

- d) **Prognósticos de tempo:** semelhante à funcionalidade apresentada na seção anterior (Dados observados), este recurso realiza a consulta a um serviço web para a obtenção de informações de prognósticos climáticos. As informações apresentadas nesta tela são o nome da estação, os dados climáticos atuais (temperatura, quantidade de chuva em milímetros, umidade relativa do ar e velocidade do vento), seguidos de uma tabela com a previsão do tempo para os próximos cinco dias, contando o dia atual. Os dados

apresentados, respectivamente, são temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar, quantidade de chuva e velocidade do vento (Figura 6);

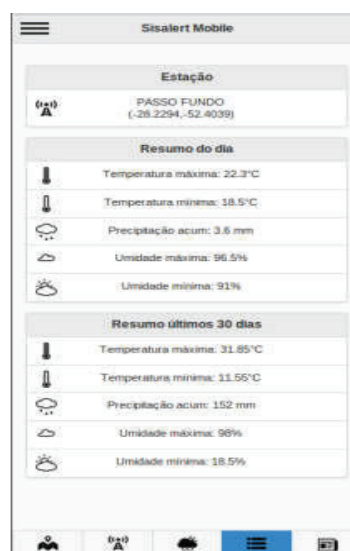
- e) **Resumo:** esta funcionalidade realiza a consulta a um serviço, apresentando ao usuário o nome da estação, suas coordenadas geográficas (latitude e longitude), assim como duas tabelas contendo informações meteorológicas: a primeira referindo-se a um resumo do dia atual; e, a segunda, referente aos últimos trinta dias. As informações apresentadas são a temperatura máxima e mínima, a precipitação acumulada de chuva e a umidade relativa máxima e mínima do ar (Figura 7);

Figura 6 – Previsão do Tempo para a região da estação selecionada.



Fonte: Própria

Figura 7 – Resumo das informações do dia atual e dos últimos 30 dias.



Fonte: Própria

- f) **Notícias:** neste recurso utilizou-se de requisições AJAX para consulta aos serviços, porém, sem a necessidade do usuário selecionar uma estação meteorológica. As notícias informadas na aplicação estão divididas em duas categorias: notícias ligadas a agricultura e a alertas. Os alertas para pragas e doenças em determinadas culturas estão divididos em dois grupos: o grupo amarelo no qual define o alerta com um nível de risco médio de ocorrência; e o grupo vermelho, o qual classifica o alerta como de alto nível de risco de ocorrência (Figura 8);



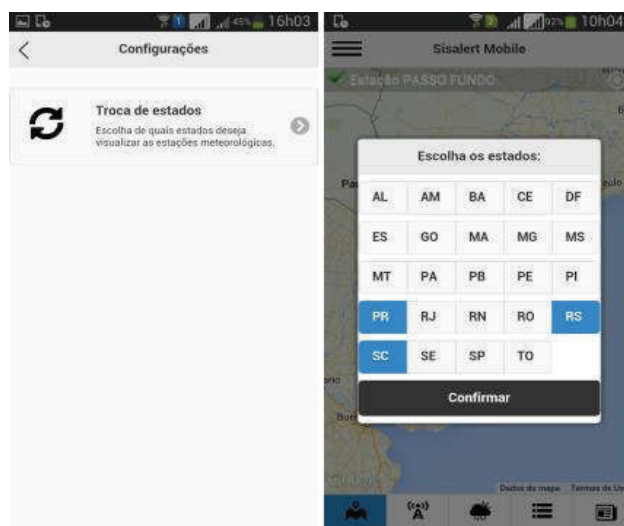
- g) **Configurações:** nas configurações, o aplicativo permite que o usuário realize uma nova escolha de estados, dos quais deseja visualizar os dados por meio de estações meteorológicas (Figura 9);

Figura 8 – Apresentação de notícias e alertas de risco.



Fonte: Própria

Figura 9 – Acesso às configurações da aplicação e troca de estados.



Fonte: Própria

- h) **Menu de acesso rápido:** Para um acesso rápido a algumas funcionalidades da aplicação, o usuário tem a sua disposição uma barra com cinco botões, localizada no rodapé da tela. Esta barra fornece acesso a tela inicial, aos dados observados, a previsão do tempo, ao resumo e às notícias (Figura 10).

Figura 10 – Barra de acesso rápido às funcionalidades, localizada no rodapé da tela.



Fonte: Própria

### Testes

No que se refere aos testes, o aplicativo foi compilado para plataformas Android (2.3.4, 4.2.2) e iOS versão 7.1, por serem os sistemas disponíveis no decorrer do desenvolvimento. Ao ser executado, o aplicativo apresentou o comportamento esperado, sendo que as informações apresentadas nos três sistemas foram equivalentes e não apresentaram mudanças no comportamento e na usabilidade do usuário.

## CONCLUSÕES

O desenvolvimento do Sisalert Mobile, utilizando ferramentas computacionais como, por exemplo, o Phoneygap no auxílio para o desenvolvimento multiplataforma, possibilitou a disponibilização de um aplicativo rápido, ágil e de fácil utilização para o produtor rural, com uma boa usabilidade, com confiabilidade em suas informações e disponível para diversas plataformas operacionais. Aliado ao uso do jQuery Mobile, pôde-se criar um aplicativo com uma interface intuitiva e de fácil operação, oferecendo, também, uma boa estruturação das informações apresentadas. A disponibilidade de dados agrometeorológicos, armazenados na plataforma do projeto Sisalert, por meio de um aplicativo para dispositivos móveis, permitiu um acesso rápido as informações climáticas, auxiliando assim, não só os produtores rurais na tomada de decisões quanto ao manejo de culturas, mas, também, que o usuário comum possa acompanhar as mudanças climáticas em sua área de interesse.

## REFERÊNCIAS

- CHARLAND, A.; LEROUX, B. Mobile application development: web vs. native. *Communications of the ACM*. v. 54, n. 5, p. 49-53, 2011.
- CHRIST, A. M. Bridging the mobile app gap. *Connectivity and the User Experience*. v. 11, p. 27, 2011.
- CORRAL, L.; JANES, A.; REMENCIUS, T. Potential advantages and disadvantages of multiplatform development frameworks—a vision on mobile environments. *Procedia Computer Science*. v. 10, p. 1202-1207, 2012.
- HEITKÖTTER, H. et al. Evaluating frameworks for creating mobile web apps. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES*, 9, 2013, Aachen. *Proceedings... Aachen:WEBIST*, 2013, p. 209–221.
- JEREMIĆ, M. et al. Build a mobile app with html5 and javascript. *Economics, Management, Information and Technology*. v.1, n.4, p. 236-247, 2013.
- MYER, T. *Beginning PhoneGap*. Indianápolis: John Wiley & Sons, 2011. 384 p.
- PANTH, S.; JIVANI, M. Device control in an ad-hoc network environment by using mosync for multiple platform mobile application development. *International Journal of Computer Science & Engineering Technology*. v. 4, n. 8, p. 1145-1152, 2013.
- PAVAN, W. (2007). *Técnicas de engenharia de software aplicadas á modelagem e simulação de doenças de plantas*. 2007. 182f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Engenharia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2007.

PAVAN, W.; FRAISSE, C.; PERES, N. Development of a web-based disease forecasting system for strawberries. *Computers and electronics in agriculture*. v. 75, n. 1, p. 169-175, 2011.

PALMIERI, M.; SINGH, I.; CICHETTI, A. Comparison of cross-platform mobile development tools. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENCE IN NEXT GENERATION NETWORKS*, 16, 2012, Berlin. Proceeding... Berlin: IEEE, 2012, p.179-186

PHONEGAP. Apache Software Foundation. 2014. Disponível em: <<http://phonegap.com>>. Acesso em: 12 mai. 2015.

ROSSI, V.; CAFFI, T.; SALINARI, F. Helping farmers face the increasing complexity of decision-making for crop protection. *Phytopathologia Mediterranea*. v. 51, n. 3, p. 457-479, 2012.