II Congresso Internacional das
Ciências Agrárias
COINTER - PDVAgro 2017

CITROS SERGIPE: APLICATIVO MÓVEL PARA AUXÍLIO DA PRODUÇÃO CITRÍCOLA EM SERGIPE

Apresentação: Comunicação Oral

Luiz Diego Vidal Santos¹; Paulo Roberto Gagliardi²; Catuxe Varjão de Santana Oliveira³, Adilson Machado Enes⁴, Silvestre Rodrigues⁵

Resumo

Desde a década de 80, o Brasil tornou-se o maior produtor mundial de citros com mais de 1 milhão de hectares de plantas cítricas cultivadas. A maior parte da produção brasileira de laranjas destina-se à indústria do suco e está concentrada no Estado de São Paulo. A citricultura de Sergipe, contudo, além de suco, tem também sua produção baseada no cultivo diversificado de citros para o comércio externo e interno dos frutos *in natura*. De acordo com levantamento recente, o Estado de Sergipe possui cerca de 55 mil hectares e uma produção que se aproxima de 800 mil toneladas destacando-se como o segundo maior produtor da região Nordeste. A exemplo do que tem ocorrido em outros estados, as enfermidades e a ocorrência de pragas têm sido os principais fatores limitantes de produção. Em contrapartida, práticas culturais, adubação e correção do solo são fatores importantes no incremento da produção. Neste sentido o objetivo do presente trabalho foi realizar o desenvolvimento de um aplicativo móvel, implementado na plataforma Android, elaborado para assessoria na produção citrícola no Estado de Sergipe e disponível livremente para os pequenos produtores rurais e acadêmicos da área. O aplicativo mostra informações sobre melhor forma de adubação, calagem, gessagem, controle de pragas e doenças e imagens para consulta de tipos de patógenos mais comuns no Estado de Sergipe. A programação foi realizada na IDE Android Studio e na linguagem de programação JAVA. Os resultados mostraram que o aplicativo responde às necessidades solicitadas, assim como os cálculos de recomendação e calagem, níveis de adubação, informações sobre doenças mais comuns da cultura no Estado de Sergipe. Desta forma, este aplicativo poderá ser utilizado por produtores com baixo custo, rapidez e boa eficiência. As recomendações presentes no aplicativo foram baseadas de acordo com (SOBRAL et al., 2007).

Palavras chave

Citros, Sergipe, Aplicativo Android

¹ Discente Universidade Federal de Sergipe, vidal.center@academico.ufs.br

² Prof. Dr, Universidade Federal de Sergipe, prgagli@ufs.br

³ Profa MSc. Instituto Federal de Sergipe, catuxe.oliveira@ifs.edu.br

⁴ Prof. Dr, Universidade Federal de Sergipe, adilsonenes@ufs.br

⁵ Prof. Dr, Universidade Federal de Sergipe, silvestre@ufs.br

Introdução

O Brasil é um dos principais países no comércio internacional de produtos agropecuários como soja, café e carnes. A tradicional participação brasileira no mercado mundial tem contribuído positivamente com o resultado da balança comercial (MATA et al., 2017). Com cerca de 16.850 toneladas no ano de 2014, o Brasil se solidificou como o maior produtor e exportador de laranja no mundo (FAO, 2015), demonstrando que este mercado está cada dia mais estruturado e influente na balança. Sendo assim, para manter sua posição no cenário mundial, o Brasil deverá preconizar os investimentos em pesquisas para a citricultura, de maneira que aumente cada vez mais a sua produção. Desta forma, surgem tecnologias advindas de pesquisas em biotecnologias, controle e manejo de doenças e pragas, eficiência na aplicação dos insumos utilizados, irrigação e gestão da propriedade rural.

Uma vez que citros é uma cultura perene e que ocupa, por muito tempo, grandes porções das propriedades rurais (REZENDE; SHIBATA; SOUZA, 2015), no Estado de Sergipe a área de maior produção se concentra nas regiões Centro-Sul e Sul do Estado, e juntamente com a Bahia, essas regiões são um pólo fronteiro de produção de citros. Tem-se como principais municípios produtores no Estado de Sergipe: Arauá, Boquim, Cristinápolis, Estância, Indiaroba, Itaporanga d'ajuda, Itabaianinha (principal produtor), Lagarto, Pedrinhas, Riachão do Dantas, Salgado, Tomar do Geru, Umbaúba e Santa Luzia do Itanhy (MARTINS; CARLOS ROBERTO; HÉLIO WILSON L. DE, 2015).

Citros no Brasil é tradicionalmente acometido com muitas pragas e doenças, pois é muito suscetível, por isso, é importante que toda e qualquer informação sobre enfermidades em citros esteja sempre à mão do produtor para que ele possa visualizar formas de combate e controle de problemas no pomar. As tecnologias devem ser eficientes e de fácil acesso e com custo reduzido para que possa atender todas as camadas produtoras dos frutos, pois muito desta produção está nos pequenos e médios produtores rurais, que padecem com a escassez de recursos tecnológicos. Portanto surge a necessidade de produtos cada vez mais adequados ao perfil do usuário, que possam ter a maior acessibilidade e que não possuam altos custos de aquisição.

A popularização dos aparelhos *smartphones* e a facilidade para adquiri-los promove anualmente aumentos de compra, por exemplo no Brasil entre os meses de janeiro e março de 2016 foi registrada a comercialização de 10.3 milhões de novos aparelhos (VISHNIAC & TAKASHIMA Q.M. WANG, F.Y. BAI, 2015). Simultaneamente a este aumento, surgiram novos aplicativos para

os mais diversos fins e classes sociais. Desta maneira, o presente trabalho visa elaborar um aplicativo para plataforma Android que seja uma ferramenta portátil, acessível e utilizável na citricultura sergipana. Foram levantadas informações teóricas sobre as melhores recomendações nutricionais para a cultura local através de materiais de referência do setor. Além disso, o aplicativo, intitulado *Citros Sergipe*, conta também com informações sobre as doenças mais comuns na região, sinais e sintomas característicos acrescidos de um banco de imagens.

Fundamentação Teórica

A produção de citros no Brasil possui grandes números que atestam a importante contribuição econômica e social que ela tem para a economia do país. A região nordeste se destaca nesse cenário respondendo por 9% da produção nacional (AZEVEDO, 2013), e mais especificamente, os Estados de Bahia e Sergipe que possuem 90% de toda área plantada.

Na produção de citros é importante analisar quimicamente o solo a fim de descobrir as suas insuficiências. Desta forma, a partir da análise do solo é realizada a recomendação de calagem, em que o cálcio e o magnésio são supridos e, ao mesmo tempo, há uma redução do alumínio. Além disso, a adubação do solo é necessária. O presente aplicativo apresenta cálculos para que a calagem, gessagem e adubação sejam feitas de maneira prática e rápida.

Além disso, as doenças que, por ventura, acometem o plantio de citros podem advir de diferentes origens, como por fungos, bactérias, vírus e também de causas desconhecidas. Assim, o aplicativo desenvolvido apresenta figuras e informações sobre diversos tipos de doenças, de maneira que a identificação da doença acarreta em tratamento mais rápido e preciso.

O Aplicativo Citros Sergipe foi desenvolvido na plataforma Android, por ser mais difundido, uma vez que o *Google Play Store*, loja de aplicativos Android, possui mais de 1 milhão de aplicativos e mais de 1 bilhão de usuários ativos. Além disso, os dispositivos móveis que utilizam Android como seu Sistema Operacional, são aparelhos muito mais acessíveis e baratos que os aparelhos com Sistema Operacional iOS, seu principal concorrente. Atualmente, o Android é o sistema operacional mais utilizado em smartphones e tablets, e cerca de 93% dos usuários contam com esse sistema. Também é utilizado em televisores, carros, relógios e outros dispositivos. Por isso, o aplicativo deste projeto foi implementado, em sua primeira versão, para plataforma Android, por ser a plataforma mais usada atualmente (VISHNIAC & TAKASHIMA Q.M. WANG, F.Y. BAI, 2015).

Metodologia

A metodologia de desenvolvimento do software adotada foi o modelo tradicional chamado de cascata. Segundo Kruchten (2003), esse processo se baseia nos seguintes passos: entender completamente o problema a ser resolvido, seus requisitos e suas restrições; projetar uma solução que atenda todos os requisitos e restrições; examinar o projeto cuidadosamente e ter certeza que todas as partes interessadas concordam que essa é a solução certa; fazer a implementação do projeto, usando as melhores técnicas de engenharia; verificar se a solução atende aos requisitos estabelecidos; e, distribuir o produto. A figura 1 ilustra o Modelo Cascata.

Figura 1 – Modelo Cascata (Pressman, 2006)

Durante a fase de construção, o projeto foi implementado com a ferramenta Android Studio, na linguagem de programação JAVA.

Resultados e Discussão

Este trabalho teve como principal resultado, a construção de um aplicativo Android especializado na divulgação de informações essenciais para a produção da citricultura. Além disso, o aplicativo disponibiliza informações voltadas para o produtor sergipano, uma vez que se destinam aos principais problemas desta região.

A seguir apresentamos todas as telas presentes no aplicativo.

Tela inicial

Na Figura 2 podemos ver a tela inicial que conta com ícones ilustrativos e legendas para melhor acessibilidade do usuário. As opções são: Adubação, Nutrição das folhas, NPK, Gessagem, Calagem, Pulverização, Converter Unidades, Fitossanidade e Bloco de notas. Estas funcionalidades podem ser acessadas pelo menu lateral deslizante chamado de *drawer list* (Figura 2b).

Figura 2: Tela Inicial

a) Tela inicial

b) Menu Lateral

Adubação

Dentro das classes de funcionalidades temos a calculadora de adubação (Figura 3), elaborada tendo como base referencial o livro (Sobral et al., 2007), onde são disponibilizados três tipos de adubação: para o início do plantio, para o pomar em mudas e para o pomar em produção, com a adubação baseada nas análises nutricionais de folhas e solo.

Figura 3. Calculadora de Adução

a) Cálculo para mudas

b) Cálculo para pomares formados

Bloco de Notas

Na classe “bloco de notas” o usuário poderá salvar informações de texto como lembretes

(Figura 4). As notas ficam armazenadas permanentemente, de maneira que o ato de sair e entrar novamente no aplicativo não apagará as ultimas anotações.

Figura 4. Bloco de Notas

a) Bloco de notas e referências

Calagem e Gessagem

Tanto na classe calagem quanto na gessagem, o usuário terá condições de aferir qual a melhor quantidade de corretivo deve ser aplicada ao solo do pomar. Esta funcionalidade foi elaborada com base em recomendações para a citricultura de Sergipe como citam as obras ((Sobral et al., 2007) e (Rezende et al., 2015). O usuário tendo em mão os dados nutricionais do solo como valores de nitrogênio, fósforo, potássio, Alumínio, Cálcio, Sódio, Hidrogênio e Magnésio, terá condições de receber valores adequados de aplicação para sua a cultura. O aplicativo utiliza o cálculo de calagem utilizando o critério baseado no índice de saturação por bases (V%) onde utiliza-se para o cálculo, a expressão 1 a seguir:

Expressão 1:

$$NC(t\ ha^{-1}) = ((V2 - V1) \times T / 100)$$

Figura 5. Calagem e Gessagem

Calagem (V%)

Na (cmolc/dm³) ex: 1.0

Al³ (cmolc/dm³) ex: 1.0

H⁺ (cmolc/dm³) ex: 1.0

PRNT Sem Correção ex: 90

Valor Requerido (V%) ex: 70*

Legenda e Observações:

(H⁺ = Hidrogênio)
 (Al³ = Alumínio)
 K = Potássio
 Na = Sódio
 Ca² = Cálcio
 Mg² = Magnésio
 PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total *(Não é necessário converter)
 Valor a ser elevado será de 70% *(recomendação para citros)

CALCULAR

a) Calagem

Gessagem

H⁺ (cmolc/dm³) ex: 1.0

Valor Requerido (V%) ex: 70*

Profundidade da Raiz (cm) ex: 40

PRNT Sem Correção ex: 90

Legenda e Observações:

NC= Necessidade de Calagem
 DG= Dose do Gesso
 (H⁺ + Al³) = Hidrogênio + Alumínio
 K = Potássio
 H⁺ = Hidrogênio
 Na = Sódio
 Ca² = Cálcio
 Mg² = Magnésio
 Profundidade da Raiz = Profundidade para melhorar o ambiente radicular
 PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total *(Não é necessário converter)
 Valor a ser elevado será de 70% *(recomendação para citros)
 Gessagem Baseada na necessidade de calagem

CALCULAR

b) Gessagem

Onde: NC= Necessidade de calcário em toneladas por hectare; V2 = Percentagem de saturação por bases pretendida (citros 70%); V1= Percentagem de saturação por bases atual (determinada pela análise de solos); T = Capacidade de troca catiônica; f= Fator de correção de acordo com a qualidade do calcário: f = PRTN o mesmo já e convertido automaticamente.

Conversor de Unidades

Nesta classe, o usuário terá a possibilidade de converter valores (Figura 6) de unidade de medidas como m, cm, kg, mg, mmol, cmolc entre outros valores. Esta funcionalidade é útil para recomendações nutricionais ou correção de solo através da análise química e mineral do solo.

Figura 6. Conversor de Unidades

a) Classe para converter unidades de medidas

Fitossanidade

Classe responsável por prestar informações sobre patógenos e sintomas de deficiências nutricionais em citros. Esta classe conta com um banco de imagens que apresentam os principais sinais de acometimento dos patógenos, como também os sintomas de deficiência nutricionais de macro e micronutrientes. Na figura 7 os ícones elencam os principais fungos dos Citros segundo (MELO; ANDRADE, 2007) e (NASCIMENTO et al., 2010), assim segue para vírus e bactérias, figura 7a. Na figura 7c podemos realizar a busca mediante locais que apresentam os sinais das doenças, como: sistema radicular, folhas, frutos e tronco.

Figura 7 Fitossanidade

a) Tela inicial da classe Fitossanidade

b) Pagina sobre Bactéria

c) Sinais de deficiência nutricional

d) Sinais localizados

Pulverizador

Nesta classe, o usuário poderá realizar cálculos para utilização de produtos químicos de forma correta na produção e diluição em pulverizadores, podendo regular os bicos e calcular o débito de seu aparelho.

Figura 8 Pulverizador

a) Cálculos para Volume de aplicação

b) Cálculo do Débito do pulverizador

Tabela1. Níveis recomendáveis de Nutrientes para os citros no estado de Sergipe

Nutrientes	Quantidade
N folha - g kg	N g planta ano ⁻¹
<20	400
21-23	300
23-27	200
>27	100
Fósforo no Solo	Fósforo g planta ano⁻¹
Baixo	150
Médio	100
Alto	50
Potássio no solo mg dm⁻³	Potássio g planta ano⁻¹
0-30	300
30-60	200
>60	100

*Retirada do (Sobral et al., 2007)

Nutrição das Folhas

Com base nas análises de nutrientes das folhas e do solo, o usuário receberá a recomendação correta para os melhores resultados (Figura 9), seguindo os valores da tabela, com base nas recomendações de (Sobral et al., 2007) e (Martins et al., 2015).

Cálculo para formulação de NPK

Com base no cálculo para formulação de Adubação mineral NPK (Figura 10), podendo o usuário escolher o cálculo para formulação simples (apenas uma substância) ou com mais de dois compostos.

Figura 9: Nutrição das Folhas

a) Macronutrientes

b) Micronutrientes

Figura 10: Formulação de NPK

a) Formulação simples

b) Formulação composta

Conclusões

O presente trabalho apresenta o aplicativo Citros Sergipe, desenvolvido para facilitar a produção de citros no estado de Sergipe. O aplicativo possui funcionalidades como: Adubação, Nutrição das folhas, NPK, Gessagem, Calagem, Pulverização, Converter Unidades, Fitossanidade e Bloco de notas. A implementação destas funcionalidades dentro do aplicativo seguiu satisfatoriamente as solicitações dos usuários. O aplicativo já está disponível gratuitamente para testes na loja online *Google Play Store*.

Referências

- AZEVEDO, C. L. L. **Sistema de Produção de Citros para o Nordeste**. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/>>.
- FAO. Citrus Fruit Statistics 2015. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, p. 53, 2015.
- KRUCHTEN, Philippe. **Introdução ao RUP – Rational Unified Process**. Rio de Janeiro: Editora Moderna Ltda., 2003.
- MARTINS, C. R.; CARLOS ROBERTO, T.; HÉLIO WILSON L. DE, C. **Citricultura no ESTADO DE SERGIPE**. [s.l: s.n.]. v. 1
- MATA, A. P. et al. Levantamento Sistemático Da Produção Agrícola. **IBGE**, p. 115, 2017.
- MELO, M. B.; ANDRADE, L. NI. PRINCIPAIS DOENÇAS DA CITRICULTURA EM SERGIPE E SEU CONTROLE. **Embrapa**, v. d, 2007.
- NASCIMENTO, F. M. et al. Expansion of citrus in Botucatu-SP, obtained by aerial photography. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v. 3, n. 2, p. 91–98, 2010.
- PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. 6ª edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- REZENDE, J. DE O.; SHIBATA, R. T.; SOUZA, L. DE S. **Justificativa e recomendações Técnicas para o “platio direto” dos ciros nos tabuleiros costeiros**. 1. ed. Cruz das Almas-BA: UFRB, 2015.
- SOBRAL, L. F. et al. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no estado de Sergipe**. 1. ed. Aracaju-SE: Embrapa, 2007.
- VISHNIAC & TAKASHIMA Q.M. WANG, F.Y. BAI, M. G. & T. B. **Weblet Importer**. Disponível em: <<http://www.caic.org.au/psyther/lgat/mental.htm>>. Acesso em: 1 set. 2017.