

**PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE UM BOLETIM TÉCNICO MOBILE  
SOBRE A CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR**

***PROPOSAL FOR DEVELOPMENT OF A MOBILE TECHNICAL BULLETIN  
ABOUT THE CULTURE OF SUGARCANE***

Victor Augusto Martins<sup>1</sup>

Dione Edson Chaves<sup>2</sup>

Fábio Luiz Checchio Mingotte<sup>3</sup>

Rodrigo Gonçalves Santana<sup>4</sup>

**RESUMO**

O ciclo produtivo da cana-de-açúcar é complexo, envolvendo muitas etapas, se apresentando como um grande desafio a muitos produtores, que não detém todo o conhecimento para obter níveis elevados de produtividade. Diante disso, esse trabalho tem como intuito, reunir as informações mais importantes das pesquisas e estudos realizados sobre a cultura da cana de açúcar, e elaborar um boletim técnico mobile para smartphones, utilizando a plataforma android, abordando vários temas como, recomendações de adução, controle de pragas, cultivares e suas características dentre outros, com a intenção de que o aplicativo seja utilizado em campo para consultas, caracterizando-se como um modelo de biblioteca digital.

Palavras-chave: biblioteca; aplicativo; android.

***ABSTRACT***

*The productive cycle of sugarcane is complex, and involve many steps, presenting a huge challenge to many producers, who does not has all the knowledge to obtain*

---

<sup>1</sup> Graduação - Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: victormartins.agro@gmail.com

<sup>2</sup> Graduação no Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: dioneedson@yahoo.com

<sup>3</sup> Docente no Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: flcmingotte@gmail.com

<sup>4</sup> Docente no Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: rodrigo.rgtic@gmail.com

*high levels of productivity. This work will gather the most important information, research and studies on the culture of sugar cane, and develop a technical bulletin mobile for smartphones using the android platform, covering various topics such as recommendations of adduction, pest control, plant varieties and their characteristics among others, with the intention that the application to be used in the field for queries characterized as a digital library model.*

Keywords: *library; app; android.*

## **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil a partir da década de 90 começou a ganhar espaço na exportação de açúcar e álcool, tornando-se o principal exportador desses produtos que utilizam como matéria prima a cana de açúcar, tendo como um fator estimulante o baixo custo de produção, tal cultura ganhou muito destaque nas lavouras brasileiras, principalmente nas regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste do Brasil, e com o aumento da demanda de produção dessas commodities, observou-se o aumento de empregos e da renda familiar nas regiões de maior cultivo da cultura segundo (SILVA; SILVA, 2012).

Muitas pesquisas e estudos são realizados sobre a cultura da cana de açúcar. Porém, os resultados e conhecimentos adquiridos com tais estudos não são acessíveis a população, nem aos produtores e profissionais da área agrônômica, de modo aberto, conforme a análise de Ometto (2015), fazendo com que a informação científica fique na forma de livros, que deve ser comprados ou em arquivos digitais encontrados em sites que são pagos para poder utilizar.

Embora haja essa barreira que impede o fácil acesso ao conhecimento científico, os arquivos digitais fazem parte do cotidiano das pessoas, como os *E-books*, também chamados de livros digitais, que vieram com o avanço da tecnologia sendo um meio de transmissão de informação, substituindo os livros de papel. Esses livros se encontram disponíveis nas bibliotecas digitais (HOLLOMAN, 2014).

Na década do século XX, o universo da informação digital teve grandes mudanças, havendo o surgido de inúmeros projetos que confluíram no que hoje pode ser chamada de bibliotecas digitais, nas universidades de Columbia e de Yale

são muito utilizadas. Na verdade, hoje o digital não é mais um desafio e sim uma realidade.

As bibliotecas digitais se desenvolveram graças à evolução tecnológica, que proporcionou a transmissão de dados, que teve início com o surgimento do telefone, por Graham Bell, no ano de 1876, passou pelo aparecimento do primeiro computador pela ENIAC, em 1946, até chegar à web, inventada por Tim Berners-Lee, no ano de 1991 (ALVARENGA, 2001).

Anteriormente ao ano de 1971, quando a rede de computadores era formada por somente 23 desses aparelhos, Michael Hart conseguiu criar a Biblioteca de Alexandria em formato digital (Projeto Gutenberg), fundamentando o seu primeiro trabalho na Declaração da Independência dos Estados Unidos, com muito sucesso, podendo disponibilizar aproximadamente 2 000 títulos em diferentes línguas (DIAS, 2001).

Com o avanço dos computadores e da internet, as bibliotecas puderam ter os seus serviços melhorados, como catalogar e organizar uma porção de acervo à sua guarda. Com as linhas de acesso proliferadas, essas bibliotecas organizaram suas bases de dados e dinamizaram a informação disponível (ROSETTO, 2003).

Com o surgimento de tais bibliotecas digitais e das editoras que estão se adaptando a essas mudanças, foram disponibilizados os livros impressos e versões digitais, dessa forma agradando os diferentes públicos tanto os mais jovens como os mais velhos (TUNES et al., 2010).

Atualmente existem aplicativos (APP), para dispositivos eletrônicos móveis, como celulares, tablets e outros, que podem conter livros digitais, boletins, relatórios, legislações, enfim, que são úteis para a sociedade (BROGAN, 2012).

Diante disso, esse trabalho tem como intuito, reunir as informações de manejo cultural, mais importantes das pesquisas e estudos realizados sobre a cultura da cana de açúcar, e elaborar um boletim técnico mobile para *smartphones*, utilizando a plataforma android, abordando vários temas como, recomendações de adubação, controle de pragas, calagem, zoneamento e plantas daninhas, com a intenção de que o aplicativo seja utilizado em campo para consultas, caracterizando-se como um modelo de biblioteca digital.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O ciclo produtivo da cana-de-açúcar é complexo, envolvendo muitas etapas, se apresentando como um grande desafio a muitos produtores, que não detém todo o conhecimento para obter níveis elevados de produtividade. Esses desafios se iniciam com o preparo da terra para o plantio, passando pelas fases de manejo, colheita, enfim, envolvem múltiplas atividades e produtos, que muitas vezes, fogem do conhecimento dos produtores (CASTANHO, 2015).

Diante disso, os produtores necessitam de um aplicativo, instalado em seus celulares, que lhes proporcionem informações claras a respeito de todos os aspectos relacionados ao ciclo produtivo da cana-de-açúcar, no qual podem encontrar esclarecimentos para as suas dúvidas. Isto é possível, devido à evolução da tecnologia (DERMARTINI, 2013).

### 2.1 A revolução tecnológica

O campo da tecnologia da Informação (TI) começou a ser usado no ano de 1960, porém, com poucos equipamentos, com falta de uma metodologia para atender rapidamente a demanda e escassez de mão-de-obra. No ano de 1970 a necessidade do uso da TI passou a ser maior por parte das empresas, levando à busca por maiores conhecimentos, a adoção de inovações, ao conhecimento da interface humano/computador, aumentando assim o relacionamento entre profissionais de TI e usuário, passando a haver, mas estímulo à construção de sistemas de apoio à decisão. Ainda no ano de 1970, a TI se apresenta como um recurso organizacional estratégico, pois surge a era do processamento de dados com a necessidade dos recursos de informática como instrumento para apoiar os negócios. Em 1980, ocorrem mudanças, terceirização e são desenvolvidos sistemas interorganizacionais, arquitetura de sistemas e outros, considerando-se aspectos econômicos, legais, políticos, culturais (REINHARD, 1996).

Acrescenta que a execução dos negócios passa a depender cada vez mais da aplicação da TI. Dez anos depois, a TI já se apresenta como centro da estratégia

empresarial e o conhecimento passa a ser a fonte de geração de valor, a TI assume caráter mais estratégico e proporciona a transformação dos negócios (BRITO, 1996).

De acordo com Daniels (1996), no início do uso da TI, por volta de 1970, os sistemas de informatização não eram integrados para a transferência de informações. Com a evolução, novos e maiores desafios foram incorporados à TI, principalmente com a visão da informação global, na busca de um gerenciamento mais eficaz. A TI tem ajudado muito o agronegócio, proporcionando aos produtores uma variada gama de aplicativos para os auxiliarem em suas atividades (CASTANHO, 2015).

## 2.2 Usos estratégico da Tecnologia

Atualmente, neste mundo globalizado, é muito difícil encontrar uma pessoa que não tenha algum dispositivo eletrônico, moderno, conectado à internet, ou empresas que visam o aumento de sua receita com uma imensa variedade de produtos para oferecer (DEMARTINI, 2013).

Devido à grande evolução da tecnologia, surgiram os dispositivos móveis, que se tornaram cada vez mais poderosos pela sua capacidade de armazenar, de processar e de comunicar, cada vez mais acessíveis aos usuários (BROGAN, 2012).

O mercado de mobilidade brasileiro vivencia-se um momento inédito em sua história, visto que é a primeira vez que as vendas dos *tablets* superam a dos *desktops* e também é a primeira vez que se investe com maior intensidade em mídias online. Um estudo realizado pela consultoria PWC, chamado de “*Entertainment and Media Outlook*”, revela que o Brasil se encontra entre os oito países do mundo que mais investirá em publicidade e mais terá gastos do consumidor no setor de tecnologia nos próximos anos (BRASSCOM, 2014).

Será contínuo o crescimento do uso de dispositivos móveis no mundo, devido ser fácil, utilitário e promover o entretenimento no dia a dia das pessoas e a realização de negócios, pesquisas, com isso proporcionando uma variedade de acessos. Diante disto, não se pode mais tratar a mobilidade como uma tendência, mas sim como uma realidade, sem retorno, porque proporciona inúmeros benefícios, juntamente com os dispositivos que possibilitam a conectividade, utilidade em

qualquer local e a qualquer hora, podendo ser utilizado de forma pessoal ou profissional (HOLLOMAN, 2014).

Levando-se em conta que os dispositivos móveis serão cada dia mais utilizados, tem havido um significativo aumento também no número de plataformas e ambientes de desenvolvimento. O setor sucroenergético tem acompanhado essa evolução e está usufruindo das possibilidades que a tecnologia pode oferecer (CASTANHO, 2015).

### **2.3 Os sistemas operacionais**

Sistemas operacionais de dispositivos móveis são programas que geram os recursos do sistema e fornecem uma interface entre o computador e o usuário. Trata-se do primeiro programa executado pela máquina quando esta é ligada e permanece em execução até que a máquina seja desligada. É este sistema operativo que controla todos os demais softwares instalados na máquina (GUIMARÃES, 2014).

De acordo com Camargo (2010), a história dos sistemas operacionais de dispositivos móveis começou a surgir a partir do ano de 1996, quando a Palm lançou o primeiro sistema operativo para *smartphones* e telemóveis de alta tecnologia, os quais receberam a denominação de Palm OS 1.0.

Posteriormente, já no ano de 2000, mais um passo foi dado neste sentido, pois a Microsoft lança o Pocket PC2000, o qual um ano depois já suportava Messenger e Media Player 8. Pouco tempo depois, é lançado o Windows Mobile, que já suportava a Internet Explorer e o bluetooth. No ano de 2007 ocorreu no mercado, uma explosão, com o lançamento do iPhone OS e, em 2008, foi lançado o Android. No ano de 2009 já existia no mercado Android, BlackBerry, Windows Mobile, Samsung Bada 10, iPhone, HP Web OS. Em 2010 chegam os Windows Phone 7 (MARTINS, 2012).

Atualmente existem vários sistemas operacionais para celulares e dispositivos móveis, cada qual oferecendo as suas grandes vantagens, dentre estes sistemas operacionais para celulares e dispositivos móveis, destacam-se os seguintes: Mac

OSX –iPhones, Symbian, BlackBerry – RIM, Windows Phone, Firefox SO, Palm webOS, MeeGo, Brew MP e Android.

Coelho (2015, p. 3) caracteriza a seguir cada um deles:

O Mac OSX:

IPhones: oferece suporte para as tecnologias de reconhecimento de toques múltiplos, de inclinação (graças à inclusão do acelerômetro interno) e de multimídia, para a reprodução de vídeos, imagens e músicas. Por meio do Mac OSX o iPhone, o iPod Touch e o iPad podem rodar com muita maestria.

Symbian:

Resultou de uma parceria entre Ericsson, Nokia, Motorola e PSION e consiste em um sistema operacional muito utilizado pela Nokia, marcando sua presença também em outras marcas. Seu objetivo maior é “manter integridade e segurança dos dados, evitar desperdício de tempo do usuário e trabalhar com recursos escassos”.

BlackBerry – RIM:

Consiste em um sistema que, embora seja de grande popularidade em países, como os Estados Unidos, não é tanto utilizado no Brasil, talvez pela ausência de aparelhos no mercado, uma vez que ele só é utilizado para esta marca (CAMARGO, 2010). Este sistema se diferencia dos demais porque utiliza um serviço próprio de e-mail RIM, chamado BBM (Balckberrymessenger). “As mensagens e e-mail no envio e recepção chegam até 200kbps, utilizando a tecnologia EDGE”.

Windows Phone:

Trata-se de um sistema operacional, para celulares, baseado no Kernel do Windows CE6 e utilizado nos Pocket PCs. Embora este dispositivo utilize o mesmo padrão de aplicações usadas na versão computador, para seu funcionamento correto, depende de um hardware potente. Este sistema integra e é compatível com todas as aplicações de escritório básicas da versão PC: Word, Excel, Power Point, Windows Media Player e outras.

Firefox SO:

Trata-se de um sistema operacional lançado pela Mozilla, visando especialmente telefones de baixo custo. Trata-se de um sistema flexível para se adaptar a cada situação e oferecer instantaneamente informações

rápidas. Este sistema vem com os todos os recursos básicos para que o *smartphone* funcione de forma correta como, por exemplo, aplicativos de serviços populares, conteúdo local com mais relevância para o dia a dia do usuário.

Palm webOS:

"Da mesma forma que os demais outros SO, este sistema se fundamenta em Linux, porém conserva pouquíssimos traços da distribuição".

Meego:

Consiste em uma fusão de dois sistemas: o Linux o Moblin, da Intel, e o Maemo da Nokia. Trata-se de um sistema de código aberto, projetado para atuar em plataformas como *notebooks*, *tablets*, *smartphones* *desktops*, sistemas de navegação automotiva, *smartsTVs* e outros.

Brew MP - Brew Mobile Platform (Qualcomm):

Trata-se de um sistema criado por Arm, fabricante de chips para *smartphones* como o Snapdragon. Foi desenhado para tornar mais fácil o acesso às redes sociais e ser mais simples em relação aos comandos, direcionado para usuário que pouco exigem.

Android:

Sistema operacional criado por Google, baseado no núcleo Linux e que suporta qualquer tipo de conexão sem fio - 3G, EDGE, Wi-Fi e bluetooth. Por meio desses sistemas operacionais é possível aos agricultores, com um simples toque na tela do celular, ter à sua disposição possibilidades oferecidas pelas tecnologias móveis.

Esses são, portanto, os sistemas operacionais disponibilizados pela tecnologia. Porém, o objeto deste estudo é o Android, o qual é caracterizado a seguir.

## 2.4 O Android

O sistema operacional Android é o nome dado ao sistema operacional baseado em Linux, o qual opera em celulares (*smartphones*), *netbooks* e *tablets*.

Seu desenvolvimento ocorreu na Open Handset Alliance, que consiste em uma parceria (aliança) entre algumas empresas, uma delas é a Google.

Seu funcionamento é similar ao dos demais sistemas operacionais (como Windows, Mac OS, Ubuntu e outros), gerenciando todos os processos dos aplicativos e do hardware de um computador para que os mesmos possam funcionar perfeitamente. Porém, a diferença existente é que o Android foi a Google que impulsionou, por isto, o Android é concorrente dos outros sistemas operacionais que dominam, dentre eles, o Symbian (dispositivos Nokia), iOS (dispositivos Apple, como iPhone) e Blackberry OS (GOMES et al., 2012).

O sistema operacional Android é a plataforma para dispositivos móveis mais populares no mundo todo; marcando sua presença em milhões de celulares, tablets, e demais dispositivos. Se mantém liderando entre os consumidores brasileiros. O sistema operacional da Google, no ano de 2014, representou 85,1% dos aparelhos vendidos em todo o Brasil, mostrando uma elevação em relação ao ano 2012, cujo percentual era de 72,6%, o que significa um crescimento de 14,5% nos últimos 12 meses. Além disso, o Android também mantém sua presença em 80% dos smartphones do mercado mundial, mostrando seu poder em relação aos demais sistemas. Porém, ainda não é considerado um sistema perfeito, o que lhe atribui vantagens e desvantagens (COELHO, 2015).

## **2.5 Aplicativos para o agronegócio**

No agronegócio, os agricultores já utilizam alguns aplicativos para facilitar suas atividades em campo, dentre eles destacam-se os seguintes, de acordo com Castanho (2015, p.1), ilustrados no Quadro 1:

Mapeamento de áreas Fields Area Management (Gratuito, disponível para Android, em inglês), que possibilita ao agricultor, com alguns cliques na tela, medir o perímetro e o cálculo de áreas, usando imagens de satélite.

Exame por imagens Adama Alvo (Gratuito, disponível para Android, em português): trata-se de um aplicativo que ajuda o produtor a reconhecer e identificar pragas e doenças nas culturas de milho, soja, algodão e trigo, havendo a possibilidade de o produtor pesquisar no sistema de dados as doenças por nome e

sintomas e também o ciclo de vida das pragas, podendo ainda mandar as fotos das pragas de sua lavoura para serem analisadas e avaliadas por técnicos.

Meio Ambiente Simulador de Código Florestal (Gratuito, disponível para Android e IOS, em português): diante do prazo curto para adesão ao Cadastro Ambiental Rural (Car), esse aplicativo busca tornar mais fácil o trabalho de regularização dos imóveis rurais.

Previsão Climática INMET Tempo e Clima (Gratuito, disponível para Android e IOS, em português), consiste em um aplicativo que utiliza dados do Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil (Inmet) e fornece informações sobre a previsão do tempo para os próximos cinco dias e também precipitação, umidade e temperatura.

Mistura de Tanques Tankmix (Gratuito, disponível para Android e IOS, em inglês), consiste em um aplicativo que torna possível ao produtor simular misturas de produtos nos implementos de pulverização, havendo a possibilidade de definir quantidades de produtos, através da simulação de combinações de herbicidas, fungicidas e outros químicos com a água.

Agro Precisão AgriPrecision (Também gratuito, disponível para Android, em português) e se trata de um aplicativo que ajuda o produtor a efetuar as atividades de agricultura de precisão, por meio do GPS no celular para identificar os pontos para fazer coleta de amostras em campo, antes de ser aplicado os insumos, além de cálculos das áreas nos talhões, cujos dados podem ser enviados para um computador.

Mapa e Controle da ferrugem Consórcio Antiferrugem (Gratuito, disponível para IOS, em português), que se trata de um aplicativo que fornece dados do Consórcio Antiferrugem, fornecido pela Embrapa Soja, mapeando a dispersão da doença pelo país. O agricultor pode localizar onde se encontram instalada a doença e a sua dispersão e identificar a cidade de onde ocorreu o contágio.

Pulverização na dose certa TeeJet (Gratuito, disponível para Android e IOS, em inglês), que se trata de um aplicativo que ajuda o produtor na definição dos atributos para realizar a pulverização das lavouras. Para isso ele deve inserir dados como a velocidade, o espaçamento entre bicos e a taxa de precisão da aplicação

que deseja realizar e também recebe uma lista com os bicos indicados para o trabalho nos pulverizadores.

Manejo do gado Suplementa Certo (Gratuito, disponível para Android, em português), é um aplicativo para auxiliar pecuaristas a fazer um comparativo de custo/benefício da suplementação de bovinos de corte durante o período de seca, podendo ser comparados dois tipos de suplementação, como por exemplo, o sal proteinado e em semi confinamento e outros. O pecuarista também pode fazer uma comparação dos rendimentos de produtos de suplementação, de fornecedores e marcas diferentes, isto sem conexão constante com a Internet. O programa também oferece o número mínimo de cochos que deve ter ao lote a ser suplementado.

Olho no Mercado Commodities Market Prices (Gratuito, disponível para Android, em inglês), é um aplicativo que agrupa as principais cotações de commodities do setor agrícola em Bolsas como Chicago e Nova Iorque, mostrando a variação cambial do dia.

De acordo com Dermatini (2013), tem muitas empresas brasileiras que estão oferecendo ao mercado muitos produtos e serviços para os agricultores e pecuaristas, em termos de tecnologia, para auxiliá-los nas dificuldades do dia-a-dia.

Dentre esses produtos e serviços tecnológicos destacam-se:

Um aplicativo de rastreamento da carne, chamado *Pasto ao prato*, que identifica o boi na fazenda, quando a ele é colocado um brinco eletrônico. Posteriormente, quando o animal já se encontra com sete meses, outro chip é nele colocado, para armazenar informações sobre história genética, aspectos sanitários e de manejo dos animais, o qual é atualizado com um software, depois próximo ao abatimento do animal para o frigorífico, sua carne recebe um selo da empresa e um código de barras, para que o consumidor possa acessar o processo pelo qual passou a carne. Esse aplicativo proporciona uma maior eficiência na produção e mais segurança ao cliente.

O tablet amigável, que é um programa criado para que o usuário permaneça em modo offline, empregado para manejar pragas, controlar aplicações e monitorar indicadores de fertilidade e umidade.

Outros produtos foram desenvolvidos, dentre eles, os Drones, que podem ser usados para identificar aérea dos focos de pragas, doenças, falhas de plantio e problemas de deficiência nutricional.

## **2.6 Aplicativos para a cana-de-açúcar**

Segundo a UNICA (2012), os canaviais são áreas que proporcionam o desenvolvimento de muitas tecnologias produtivas, devido ao aumento da demanda dos derivados dessa cultura, como do etanol, açúcar e energia, que acaba exigindo inovações constantes, que possam tornar mais ágeis os processos agrícolas, desde o plantio até a colheita.

Dentre vários exemplos de tecnologias para o setor sucroenergético, destacam-se as novas colhedoras de cana, as variedades com mais resistências, a fertirrigação utilizando a vinhaça, a mecanização na lavoura que reduz o desperdício da palha da cana, sendo a mesma aproveitada na geração de bioeletricidade e até na fabricação do etanol celulósico.

Um aplicativo desenvolvido para o setor da cana-de-açúcar é o TOTVS Agro Mobile, que se trata de uma ferramenta para ser usada em smartphone para proporcionar informações referentes ao plantio, como o local onde as mudas foram cortadas e o período de aplicação de herbicidas (ANANIAS, 2016).

Também o Aplicativo IVCA trouxe contribuições aos produtores de cana-de-açúcar, pois atende a necessidade do produtor rural e também as das empresas sucroalcooleiras. Por meio dele é possível tornar mais fácil, mas rápido e eficaz o manejo varietal da cana de açúcar, para que o canavial seja bem controlado e proporcionar elevada qualidade e rentabilidade. Com esse aplicativo instalado em tablet ou smartphone, o produtor pode tirar fotos de folhas, colmos, gema e outros, da cana para receber automaticamente a identificação da variedade e suas principais características (RUMBER, 2016).

O agronegócio não parou no tempo, como foi visto, pois está se inovando a cada dia com o desenvolvimento das tecnologias que chegaram para tornar mais fácil a vida do homem do campo. Com um celular as tarefas agrícolas se tornam mais fáceis, como por exemplo, monitorar as pragas e o clima, a agricultura de

precisão e medição do índice pluviométrico, cabendo aos produtores gerenciar uma série de trabalhos em sua propriedade. Porém, o produtor não pode deixar de obter a ajuda de profissionais agrônomos, pois, embora com tanta tecnologia, estas não substituem a presença e a experiência de um engenheiro agrônomo, pois o seu papel é fundamental para esclarecimentos. Porém, a tecnologia pode agilizar os processos para a atuação dos agrônomos (CASTANHO, 2015).

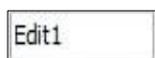
### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Centro Universitário UNIFAFIBE, localizado no município de Bebedouro - SP, em parceria com alunos do curso de Sistema de Informação, utilizando o acervo de bibliografias relacionadas com a cultura de cana-de-açúcar, da biblioteca da universidade, artigos da plataforma do Scielo, e também a internet, de modo que possa se reunir as principais informações necessárias, de cada tópico do boletim eletrônico, inicialmente formando uma base de dados.

Os tópicos mais importantes foram: zoneamento agrícola, plantio, adubação, calagem, doenças, pragas e plantas daninhas. O sistema é compatível com a SO (Sistema Operacional) Android, onde foi elaborado, totalmente na ferramenta de desenvolvimento Android Studio na versão 2.3.3.

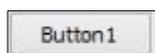
#### 3.1 Exemplos de componentes utilizados

**Figura 1** - Campos "edit".



EditText: São campos editáveis para que o usuário interaja com o sistema passando informações para o software.

**Figura 2** - Botões.



JButton: São botões que efetuam ações pré-programadas ao receberem um click do usuário.

**Figura 3 -** Caixas de texto.

TextView: São rótulos para colocar títulos para que o usuário consiga identificar cada objeto na tela, entre outros.

Fonte: Elaboração própria (2017).

### 3.2 Programações das telas do aplicativo

A tela inicial é composta por um *listview*, onde os itens adicionados em HTML (HyperText Markup Language), que é uma espécie de linguagem utilizada para elaboração de páginas na internet, e posteriormente no APP são inseridas em um arquivo de extensão XML, que irá produzir a interface para exibir as informações na tela possibilitando o usuário interagir com o aplicativo.

**Figura 4 -** Exemplo programação menu de praga.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <categorias>
  <!-- Menu 1 PRAGAS -->
  - <categoria>
    <cod>1</cod>
    <nome>PRAGAS</nome>
    <descricao>Pragas da Cana-de-Açúcar</descricao>
  - <subcategorias>
    <!-- 1ª Tela do Menu 1 -->
    - <subcategoria>
      <cod_subcategoria>1</cod_subcategoria>
      <cod_categoria>1</cod_categoria>
      <nome_sub>Broca da Cana-de-açúcar</nome_sub>
      <descricao_sub>Diatraea flavipennella</descricao_sub>
    - <informacoes>
      - <informacao>
        <cod_informacao>1</cod_informacao>
        <cod_subcategoria>1</cod_subcategoria>
        <nome_info>Broca da Cana-de-açúcar</nome_info>
      - <desc_info>
```

Fonte: Elaboração própria (2017).

**Figura 5 -** Tela principal.

Fonte: Elaboração própria (2017).

### 3.3 Inserções de cálculos

Como exemplo temos o cálculo de calagem, que terá como base a seguinte fórmula,  $NC = (V2 - V1 \times CTC) / 10 \times PRNT$ , com os valores fornecido pelo usuário a partir dos resultados de sua análise de solo, preenchendo cada campo (EditText), depois de preenchidos pode se obter o resultado do cálculo clicando no botão 'Calcular' que tem como procedimento validar e retornar o resultado em seus respectivos campos.

**Figura 6** - Procedimento de cálculo quando se clica no botão 'Calcular'.

```

gerarCalculo.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        double prnt = Double.parseDouble(edtPRNT.getText().toString());
        double calCalcario1 = ((60 - v1) * ctc_v1);
        calCalcario1 = (calCalcario1 / (10 * prnt));

        double calCalcario2 = ((80 - v2) * ctc_v2);
        calCalcario2 = (calCalcario2 / (10 * prnt));

        resultadoCalcario1.setText("Aplicar " + String.valueOf(calCalcario1) + " t/ha-1 Calcário");
        resultadoCalcario2.setText("Aplicar " + String.valueOf(calCalcario2) + " t/ha-1 Calcário");
        //Teor de Argila (g/kg) x 6 = kg / há de gesso
        double TeorArgila = Double.parseDouble(edtTeorArgila.getText().toString());
        double calcGesso = TeorArgila * 6;
        resultadoGesso1.setText("Aplicar " + String.valueOf(calcGesso) + " t/ha-1 Gesso");
        resultadoGesso2.setText("Aplicar " + String.valueOf(calcGesso) + " t/ha-1 Gesso");
    }
});

```

Fonte: Elaboração própria (2017).

**Figura 7 - Tela pronta cálculo de calagem.**

**AgroSystem**

Profundidade: 0 - 20 P resina (mg dm <sup>-3</sup> )	Profundidade: 20 - 40 P resina (mg dm <sup>-3</sup> )
M.O. (g dm <sup>-3</sup> )	M.O. (g dm <sup>-3</sup> )
pH (CaCl <sub>2</sub> )	pH (CaCl <sub>2</sub> )
K (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )	K (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )
Ca (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )	Ca (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )
Mg (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )	Mg (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )
H+Al (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )	H+Al (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )
SB (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )	SB (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )
CTC (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )	CTC (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )
V (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )	V (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>-3</sup> )

**GERAR RESULTADO**

SB = Ca + Mg + K + Na =      CTC = SB + (H + Al) =      V% = (SB x 100) / CTC =

**CALCULAR**

TEOR DE ARGILA (g/Kg)      PRNT (%) CALCÁRIO

**BOLETIM 100**

Aplicar \_\_\_\_\_ t/ha<sup>\*\*</sup> Calcário      Aplicar \_\_\_\_\_ t/ha<sup>\*\*</sup> Gesso

Fonte: Elaboração própria (2017).

### 3.4 Desenvolvimento estrutural

Para facilitar a criação e administração do aplicativo, utilizamos códigos em XML (Extensible Markup Language), que funciona de certa forma como um banco, onde todos os botões são criados, as imagens inseridas, montando toda a estrutura e ordenação de funcionamento do mesmo.

**Figura 8 - Modelo de código em XML.**

```

1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <categorias>
3  <categoria>
4  <cod>1</cod>
5  <nome>PRAGAS</nome>
6  <descricao>DESCRICAO</descricao>
7  <subcategorias>
8      <subcategoria>
9          <cod_subcategoria>1</cod_subcategoria>
10         <cod_categoria>1</cod_categoria>
11         <nome_sub>BROCA</nome_sub>
12         <descricao_sub>BROCA DA CANA</descricao_sub>
13         <informacoes>
14             <informacao>
15                 <cod_informacao>1</cod_informacao>
16                 <cod_subcategoria>1</cod_subcategoria>
17                 <nome_info>INTRODUÇÃO A BROCA</nome_info>
18                 <desc_info><![CDATA[ HTML AQUI DENTO ]]></desc_info>
19                 <imagens>
20                     <imagem>
21                         <cod_imagem>1</cod_imagem>
22                         <cod_informacao>1</cod_informacao>
23                         <nom_imagem>BROCA.png</nom_imagem>
24                     </imagem>
25                 </imagens>
26             </informacao>
27         </informacoes>
28     </subcategoria>
29 </subcategorias>
30 </categoria>
31 </categorias>
32

```

Fonte: Elaboração própria (2017).

#### 4. Resultado e discussões

O trabalho desenvolvido teve como finalidade reunir as principais atividades sobre as práticas culturais e de condução da cultura de cana de açúcar, para que

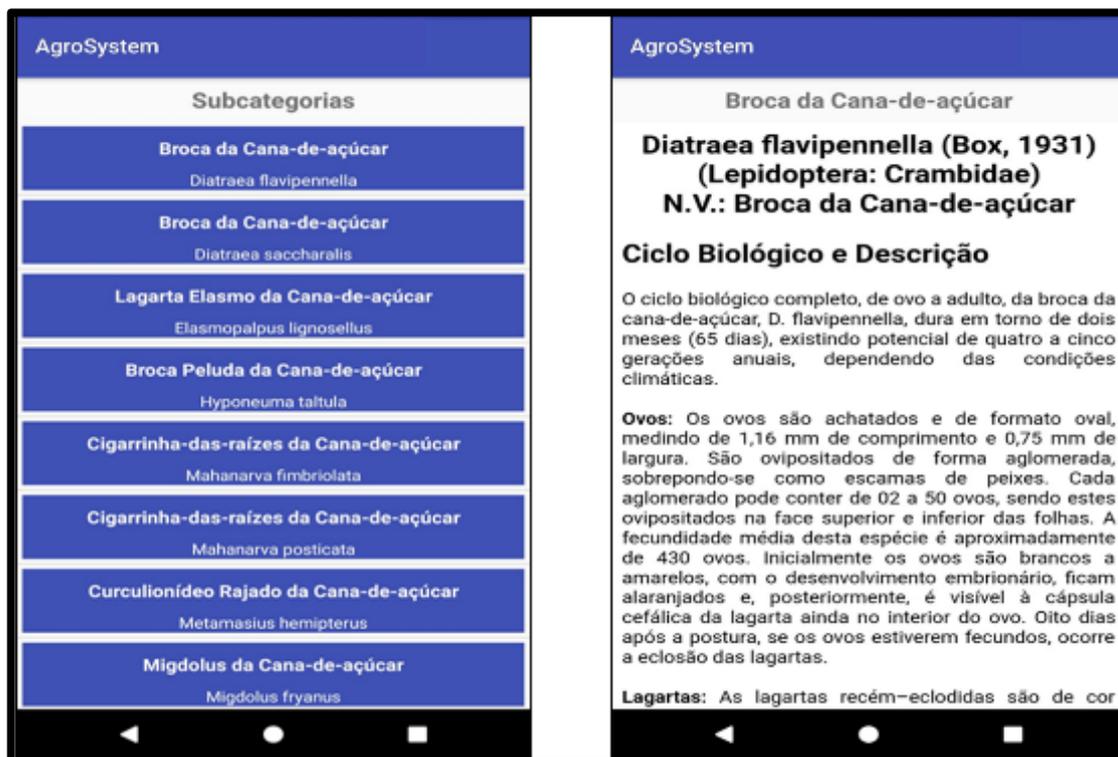
assim fosse elaborado um aplicativo, onde as informações, imagens e cálculos contidos nele, consiga suprir e atender da melhor forma possível os usuários, onde pode ser utilizado em modo off-line, não precisando estar conectado à rede de dados moveis para acessar o banco de dados, possibilitando assim ser usado em qualquer local, até mesmo em áreas mais remotas, devido a sua linguagem simples, facilitando a identificação dos problemas e ajudando na tomada de decisões de como pode se conduzir o manejo do canavial.

Em um levantamento com 30 alunos e 10 profissionais da área agrônômica, verificamos que há uma boa aceitação da ideia para o uso do aplicativo, onde também atende as necessidades em campo.

Para cada processo, atividade, ou manejo, desde o mais simples até o mais complexo, se tem estudos ou pesquisas da área acadêmica, buscando aprimorar o que era feito antes, trazendo novas soluções para problemas enfrentados no dia a dia no campo. De acordo com Ometto (2015) vários estudos e pesquisas sobre a cultura da cana de açúcar são realizados, mas nem todos os resultados levantados e conhecimentos adquiridos estão disponíveis de modo aberto e fácil acesso para os profissionais e a produtores do setor agrícola, de forma que tais informações sejam apenas encontradas em livros e sites pagos.

Conforme identificado essa dificuldade de se obter os dados provindos dos trabalhos acadêmicos, a intenção é estabelecer uma ligação direta através do APP com o campo, onde seu conteúdo é todo baseado em estudos, portanto conseguindo facilitar o acesso a informação.

**Figura 9** - Telas sobre pragas da cultura da cana de açúcar.



Fonte: Elaboração própria (2017).

**Figura 10** - Tela da galeria de fotos de pragas e zoneamento.



Fonte: Elaboração própria (2017).

Dados da Ericsson Mobility Report (2014 apud BRASSCOM, 2014) estimam que até o ano de 2019 haverá no mundo cerca de 9,2 bilhões de dispositivos móveis, sendo que destes, 7,6 bilhões terão acesso à banda larga, o que representa mais de 80% de toda conexão móvel do mundo. Somente no ano de 2013, foram comercializados uma média de 68 *smartphones* por minuto no Brasil, superando a venda de celulares básicos. Por isto, a estimativa é de que os *smartphones* serão maioria no Brasil e o quarto maior mercado do mundo para tais dispositivos (BRASSCOM, 2014).

Com o aumento do uso desses aparelhos, que se encontra presente em todo lugar e a todo o momento, muitas operações e atividades podem ser realizadas com eles, como base para isso tem-se os aplicativos, que são ferramentas desenvolvidas para facilitar e agilizar a execução de tarefas, portanto identificamos que é um método eficaz e eficiente de levar informações até o campo, de modo que haja uma maior interação com o usuário por um meio já conhecido por ele.

Foi observado que não há no mercado aplicativos que tragam informações de vários seguimentos da cultura, mas sim que tratam apenas de assuntos separadamente. Dados da União da Indústria da Cana-de-Açúcar (UNICA, 2012) informam que em 2012 foi lançado pela BASF um aplicativo que pode ser usado em aparelhos Android e iPhone, que possibilita que sejam identificados, imediatamente, pragas e doenças típicas da cana, através de uma foto tirada do celular. Trata-se de uma ferramenta chamada de Digilab Mobile 2.0. Como citado acima trata apenas de dois seguimentos “pragas e doenças típicas” sem ao menos apresentar métodos de controle, onde foi observado também que embora com todos esses avanços, ainda existe muito a ser feito, uma vez que as tecnologias e a cultura da inovação não se encontram distribuídas de forma uniforme entre os produtores (CASTANHO, 2015).

Cerca de uma década para cá houve muitas mudanças no termo “mobilidade” em relação à tecnologia, visto que ela se fez de maior abrangência, de forma a possibilitar que os usuários se mantenham conectados a qualquer lugar e a qualquer momento. Já não se pode mais separar a Internet da mobilidade, uma vez que ambas as invenções se complementam e se integram na tecnologia da informação. A mobilidade necessita da internet para executar a sua principal função e a internet,

por seu turno, necessita da mobilidade para cada vez mais usuários, independentemente de horário ou local de acesso (BRASSCOM, 2014).

Entretanto no campo existem muitos locais onde não se tem conexão com a internet impedindo o acesso a informações, com isso tem se a necessidade de se trabalhar com o aplicativo em modo off-line, e simplesmente para o seu funcionamento, deve se fazer o download do mesmo, trazendo todo o material em seu banco de dados, e para posterior uso se torna independente de conexão.

## **5. Conclusão**

Significa que o APP, se torna um recurso de grande ajuda pois a intervenção com antecedência em situações como o ataque de pragas ou incidência de doenças e até mesmo a infestação de plantas daninhas, podem livrar o produtor de grandes prejuízos, além de ser de fácil uso e aceitação, pois a grande maioria da população possui um smartphone, sendo um método de trabalho que busca levar informação ao campo de forma fácil e prática, além de servir como uma biblioteca digital, levando assim a se fazer o uso de informações importantes provindas de trabalhos e estudos acadêmicos, direcionados ao setor sucroenergético, sempre com a intensão de melhorar, agilizar, e diminuir custos.

Embora o presente trabalho traga informações de várias áreas da cultura, sendo muito complexo, ainda não se encontra completo e totalmente estruturado, futuramente novas atualizações serão feitas com novas informações e novos temas serão tratados, como cultivares mais indicados, conservação de solos, tecnologias de colheita, e economia.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, L. *A teoria do conceito revisitada em conexão com ontologias e metadados no contexto das bibliotecas tradicionais e digitais*. Datagramazero: R. Ci. Inf., v. 2, n. 6, dez. 2001. Disponível em: <[http://www.dgz.org.br/dez01/Art\\_05htm](http://www.dgz.org.br/dez01/Art_05htm)>. Acesso em: 26 mai 2017.
- ANANIAS, P. *TOTVS lança aplicativo para o setor de cana-de-açúcar*. GLOBO RURAL, 2016. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Tecnologia-no-Campo/noticia/2016/04/totvs-lanca-aplicativo-para-o-setor-de-cana-de-acucar.html>>. Acesso em: 24 out. 2016.
- BRASSCOM. *Mobilidade*. 2014. Disponível em: <<http://www.brasilitplus.com/brasilit/upload/download/1416333251mobilidade.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2016.
- BRITO, Mozar José. *Tecnologia da informação e mercado futuro - O caso da BM&F*. Tecnologia da informação e estratégia empresarial. São Paulo: FEA/USP, 1996.
- BROGAN, C. *ABC das mídias sociais*. São Paulo: Prumo, 2012.
- CAMARGO, C. *Sistemas operacionais móveis: qual a diferença?* *TecMundo*, 2010. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/samsung/3702-sistemas-operacionais-moveis-qual-a-diferenca-.htm>> Acesso em: 24 out. 2016.
- CASTANHO, I. *Dez aplicativos móveis úteis para os produtores rurais*. Agronegócio, 2015. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/agricultura/dez-aplicativos-moveis-uteis-para-os-produtores-rurais-9zulnv5qy0shy54ziyrhg3wak>> Acesso em: 25 out. 2016.
- COELHO, M. I. *As melhores aplicações Android de 2014*. 2015. Disponível em: <<http://pplware.sapo.pt/smartphones-tablets/android/as-melhores-aplicacoes-android-de-2014/>>. Acesso em: 24 out. 2016.
- DANIELS, J.L. *Visão global*. São Paulo: Makron Books, 1996.
- DERMARTINI, M. *5 tecnologias brasileiras que transformam o agronegócio*. *Exame.com*. 2013. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/5-tecnologias-brasileiras-que-transformam-o-agronegocio/>> Acesso em: 23 out. 2016.
- DIAS, E. J. W. *Contexto digital e tratamento da informação*. Datagramazero: R. Ci. Inf., v. 2, n. 5, out. 2001. Disponível em: <[http://www.dgz.org.br/out01/Art\\_01htm](http://www.dgz.org.br/out01/Art_01htm)> Acesso em: 26 mai. 2017.

GOMES, R.C.; FERNANDES, J.A.R.; FERREIRA, V. C. *Sistema operacional Android*. Universidade Federal Fluminense. Engenharia de Telecomunicações. 2012. Disponível em:

<<http://www.midiacom.uff.br/~natalia/2012-1-sisop/tgrupo1.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2016.

GUIMARÃES, S.P. Uso de apps em plataformas móveis cresce 115% em 2013. *Revista Exame.com*, 2014. Disponível em:

<<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/uso-de-apps-em-plataformas-moveis-cresce-115>>. Acesso em: 24 set. 2016.

HOLLOMAN, Christer. *MBA das mídias sociais: a sua vantagem competitiva no desenvolvimento e implementação das estratégias de mídias sociais*. 1.ed. São Paulo: Nobe, 2014.

OMETTO, A. R. *Avaliação do ciclo de vida do álcool etílico hidratado combustível pelos métodos EDIP, Exergia e Emergia*. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2005.

REINHARD, N. Evolução das ênfases gerenciais e de pesquisa na área de tecnologia de informática e de telecomunicações aplicada nas empresas. *RAUSP-Revista de Administração*, São Paulo, v.31, n.4, p. 5-6, 1996.

ROSETTO, M. *Metadados e recuperação da informação: padrões para bibliotecas digitais*. In: *Ciberetica: Simpósio Internacional de Propriedade Intelectual, Informação e Ética*, 2003, Florianópolis. Anais eletrônicos... Disponível em: <<http://www.ciberetica.org.br>>. Acesso em: 23/mai/2017.

RUMBER, I.O. *Fábrica de aplicativos: APP IVCA*, 2016. Disponível em: <[http://galeria.fabricadeaplicativos.com.br/identificador\\_variedade\\_cana\\_de\\_acucar](http://galeria.fabricadeaplicativos.com.br/identificador_variedade_cana_de_acucar)>. Acesso em: 23 out. 2016.

SILVA, J.P.M.; SILVA, M.R.N. *Noções da Cultura da Cana-de-Açúcar*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2012. Disponível em: <[http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifgo/tecnico\\_acucar\\_alcool/nocoos\\_cultura\\_cana\\_acucar.pdf](http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifgo/tecnico_acucar_alcool/nocoos_cultura_cana_acucar.pdf)>. Acesso em: 23 out. 2016.

TUNES, Gabriel Alves; SILVA, Humberto Henrique; DEL REY, M.; ANTONIETO, Maristela Maranhão. *A evolução da publicidade na internet: mídias sociais*. 2010. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso em Técnico em Informática para Internet) - Escola Técnica Estadual Frei Arnaldo Maria de Itaporanga, Votuporanga, 2010. Disponível em: <<http://docslide.com.br/documents/tcc-a-evolucao-da-publicidade-na-internet-midiassociais.html>>. Acesso em: 17 out. 2016.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR. UNICA. *Aplicativo desenvolvido pela BASF /38090585920334804993/aplicativo-desenvolvido-pela-basf-reforca-evolucao-tecnologica-no-setor-/>*. Acesso em: 18 out. 2016.

MARTINS, B.F, *Sotac Mobile – Uma ferramenta de telefonia móvel para comunicação com deficientes auditivos*. Centro tecnológico da Universidade Federal Do Espírito Santo, 2012, 128 p. Disponível em: <<https://inf.ufes.br/~bfmartins/wp-content/papercite-data/pdf/martins-gradproject12.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2016.

Recebido em 5/12/2017

Aprovado em 18/12/2017