

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET  
CÂMPUS GUARAPUAVA

FILIPE KUHN

**AGRICONTROLE: APLICATIVO ANDROID PARA  
GERENCIAMENTO AGRÍCOLA**

PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

GUARAPUAVA  
2º Semestre de 2016

FILIPPE KUHN

## **AGRICONTROLE: APLICATIVO ANDROID PARA GERENCIAMENTO AGRÍCOLA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 1, do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet - TSI - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Câmpus Guarapuava, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador: Prof. Me. Carlos Eduardo Andrade Iatskiu

GUARAPUAVA  
2º Semestre de 2016

## RESUMO

Kuhn, Filipe. Agricontrole: Aplicativo móvel para gerenciamento agrícola. 37 f. Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Guarapuava 2016.

Com o avanço da tecnologia, mesmo áreas exploradas pelo ser humano a milhares de anos necessitam a ajuda da mesma, na maioria dos casos sendo indispensável o seu uso. Com a quantidade de informações disponíveis hoje, é preciso ter um controle mais preciso das atividades sendo realizadas no dia a dia, além da quantidade de recursos disponíveis para a aplicação da mesma. Para ajudar um profissional da área de agrônoma, o objetivo do projeto é gerenciar as atividades e recursos disponíveis de cada fazenda administrada por ele, levando a um maior acerto nas decisões tomadas com base nas informações disponíveis no aplicativo.

**Palavras chave:** Aplicativo *Mobile*. Aplicativo *Android*. Gerenciamento agrícola. Solução agrícola. Sistema para agrônomos.

## **ABSTRACT**

Kuhn, Filipe. Agricontrol: Mobile application for agricultural management. 37 f. Project of the Course Completion Work - Technology Course in Internet Systems, Federal Technological University of Paraná. Guarapuava 2016.

With the advancement of technology, even areas explored by humans for thousands of years need the help of the technology, in most cases being its indispensable use. With the amount of information available today, it is necessary to have a more precise control of the activities being carried out day by day, in addition to the amount of resources available for the application of the same. To help a professional in the field of agronomy, the goal of the project is to manage the activities and resources available from each farm administrated by him, leading to a greater accuracy in the decisions made based on the information available in the application.

Keywords: Mobile Application. Android Application. Agricultural management. Agricultural solution. System for agronomists.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Software Bonanza Gold 3.0.	13
Figura 2 - Agrisoft.	15
Figura 3 - Software para Agricultura de Precisão.	16
Figura 4 - Diagrama de caso de uso.	27
Figura 5 - Tela de login do sistema.	28
Figura 6 - Tela de cadastro de talhão.	29
Figura 7 - Tela do cadastro de produtos.	30
Figura 8 - Modelo lógico do banco de dados.	34

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo de Sistemas.	17
Quadro 2 – Cronograma de desenvolvimento.	23
Quadro 3 – Requisitos baseados nas estórias.	25

## LISTA DE SIGLAS

ACID	Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade
HTML	HyperText Markup Language
IDE	Integrated Development Environment
RUP	Rational Unified Process
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SOAP	Simple Object Access Protocol
SQL	Structured Query Language
UML	Unified Modeling Language
W3C	World Wide Web Consortium
XML	Extensible Markup Language

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1. OBJETIVOS.....	10
1.1.1 Objetivo Geral.....	10
1.1.2 Objetivos Específicos.....	10
1.2 DIFERENCIAL TECNOLÓGICO.....	11
2 RESENHA LITERÁRIA.....	12
2.1 ESTADO DA ARTE.....	12
2.1.1. Software Bonanza Gold 3.0.....	12
2.1.2 Agrisoft.....	14
2.1.3 InCeres.....	15
2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.2.1 SQLite.....	17
2.2.2 Android Studio.....	18
2.2.3 Linguagem de programação Java.....	19
2.2.4 Linguagem de marcação XML.....	20
2.2.5 Metodologia de desenvolvimento ágil Scrum.....	20
3 METODOLOGIA.....	22
4 DESENVOLVIMENTO.....	24
4.1 ANÁLISE DO SISTEMA.....	25
4.2 PROJETO DO SISTEMA.....	27
4.2.1 Protótipo de telas do sistema.....	27
4.2.2 RESULTADOS PARCIAIS.....	34
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
6 REFERÊNCIAS.....	36



## 1. INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, a tecnologia se fez cada vez mais presente até mesmo em áreas que o ser humano tem experiências desde os primeiros relatos. O mesmo ocorre na agricultura, onde hoje temos grandes exemplos de máquinas com avanços tecnológicos essenciais para uma boa produtividade. Porém, nos dias de hoje os softwares gerenciais mais básicos não são realidade no campo, diferentemente de softwares e mecanismos operacionais, os quais hoje já são indispensáveis para uma boa produção.

A informática facilitará a gerência de sistemas que surgirão para administrar e agilizar o processo agrícola, tornando o planejamento das atividades mais efetivas e buscando melhores aplicações na prática dos conceitos desses sistemas (FILETO et al., 1996). Para uma boa administração, hoje é necessário ter controle de tudo que é aplicado em suas lavouras, também como o controle do que foi aplicado e de quanto desses produtos ainda nos restam para as próximas etapas no processo do cultivo de qualquer cultura que seja.

A importância de ter todas as informações possíveis sobre o que está sendo executado dentro de uma safra, traz consigo a necessidade de um software onde os profissionais responsáveis possam gerenciar essas informações. Normalmente engenheiros agrônomos são os responsáveis pelo gerenciamento do cultivo de alguma cultura sobre uma área definida.

O agrônomo é responsável por todo o processo de cultivo de alguma cultura, desde a compra dos insumos químicos necessários, até o acompanhamento final do rendimento de seu cultivo por área. Certamente a responsabilidade do agrônomo é grande, já que é responsável muitas vezes por grandes áreas, além de estar trabalhando com valores muito altos de investimento por parte de seu contratante. Diante disso, existe o desafio de criar uma aplicação onde o gerenciamento agrícola seja muito preciso.

O grande desafio do desenvolvimento do aplicativo proposto, consiste em estudar diversas culturas de plantio, não se limitando a somente uma ou duas.

Diante disso, será necessário muita pesquisa com profissionais da área e o acompanhamento presencial do dia a dia de trabalho dos mesmos, para entender o processo de um gerenciamento agrícola por parte de um agrônomo.

## 1.1. OBJETIVOS

### Agricontrole: Aplicativo Android para Gerenciamento Agrícola

#### 1.1.1 Objetivo Geral

Implementar uma solução de gerenciamento para os profissionais responsáveis pela produção agrícola.

#### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver o gerenciamento de estoque referente aos produtos agrícolas armazenados.
- Desenvolver o controle de aplicações de insumos químicos nas plantações.
- Desenvolver o controle das aplicações separadas por talhões de área definidas.
- Desenvolver relatórios referente a data da plantação e aplicação de insumos químicos.

## 1.2 DIFERENCIAL TECNOLÓGICO

Destaca-se que além de um aplicativo de fácil uso e entendimento, ele funcionará sem acesso a Internet, levando em consideração as últimas informações disponíveis online pela última conexão com alguma rede de internet.

Outro diferencial tecnológico, é o fato do uso do aplicativo ser mobile, estando sempre em mãos dos profissionais na hora em que for necessário fazer o uso de seus recursos, seja para analisar algum dado ou fazer o registro de alguma ação.

Em trabalho futuro, o objetivo é expandir o aplicativo a outros sistemas operacionais, como o iOS, que os aparelhos da marca *Apple* utilizam. Além do desenvolvimento de um aplicativo online, onde o banco de dados esteja sincronizado com as informações disponibilizadas pelo banco embarcado do aplicativo.

## 2 RESENHA LITERÁRIA

Nessa seção é apresentado outros sistemas do mesmo segmento e que possuem soluções semelhantes ao da proposta desse projeto.

### 2.1 ESTADO DA ARTE

Quando pesquisado no mercado os softwares de gestão agrícola podemos encontrar alguns softwares disponíveis para serem utilizados pelos produtores rurais, na grande maioria deles focando o lado da gestão financeira e controle de estoque. A realidade dos softwares disponíveis muitas vezes não suprem funções simples de gerenciamento e não oferecem estrutura de fácil utilização.

Diante dessa realidade é muito comum nos depararmos com profissionais da área de agronomia realizando anotações em folhas de papel, de forma manual. Muitos ainda passam essas informações feitas de forma manual para planilhas em seus respectivos computadores, dobrando o trabalho de registrar as informações das propriedades gerenciadas.

Nas próximas subseções serão apresentados alguns sistemas disponíveis no mercado, os quais não atendem exatamente a necessidade muitas vezes até simples por parte dos agrônomos. Será possível verificar ao final das subseções um quadro comparativo entre os sistemas apresentados e o trabalho proposto.

#### 2.1.1. Software Bonanza Gold 3.0

O Bonanza Gold 3.0 é um software que atende a administração e gerenciamento de várias atividades agrícolas e/ou rurais. Foi desenvolvido pela empresa TD Software Ltda, a qual foi fundada em 1993 visando atender a área agropecuária já existente no Brasil. O sistema tem como objetivo ter o controle

financeiro, gerencial, manejo e também operacional de qualquer atividade que se encaixe no quadro agrícola ou agropecuário.

O sistema permite o controle e gerenciamento de vendas, produções e qualquer despesa que envolva a propriedade, além de permitir o controle de animais de forma individual ou por lotes, e o controle de plantio por área geral ou talhões, que são uma porção de terreno destinado a cultivo (DUFT, 2014).

O sistema conta também com módulos para gerenciamento de estoque e funcionários, e também é possível incluir ao caixa contas a pagar ou futuras despesas. Como podemos ver na Figura 1 é apresentado a tela de gerenciamento do plantio de milho.

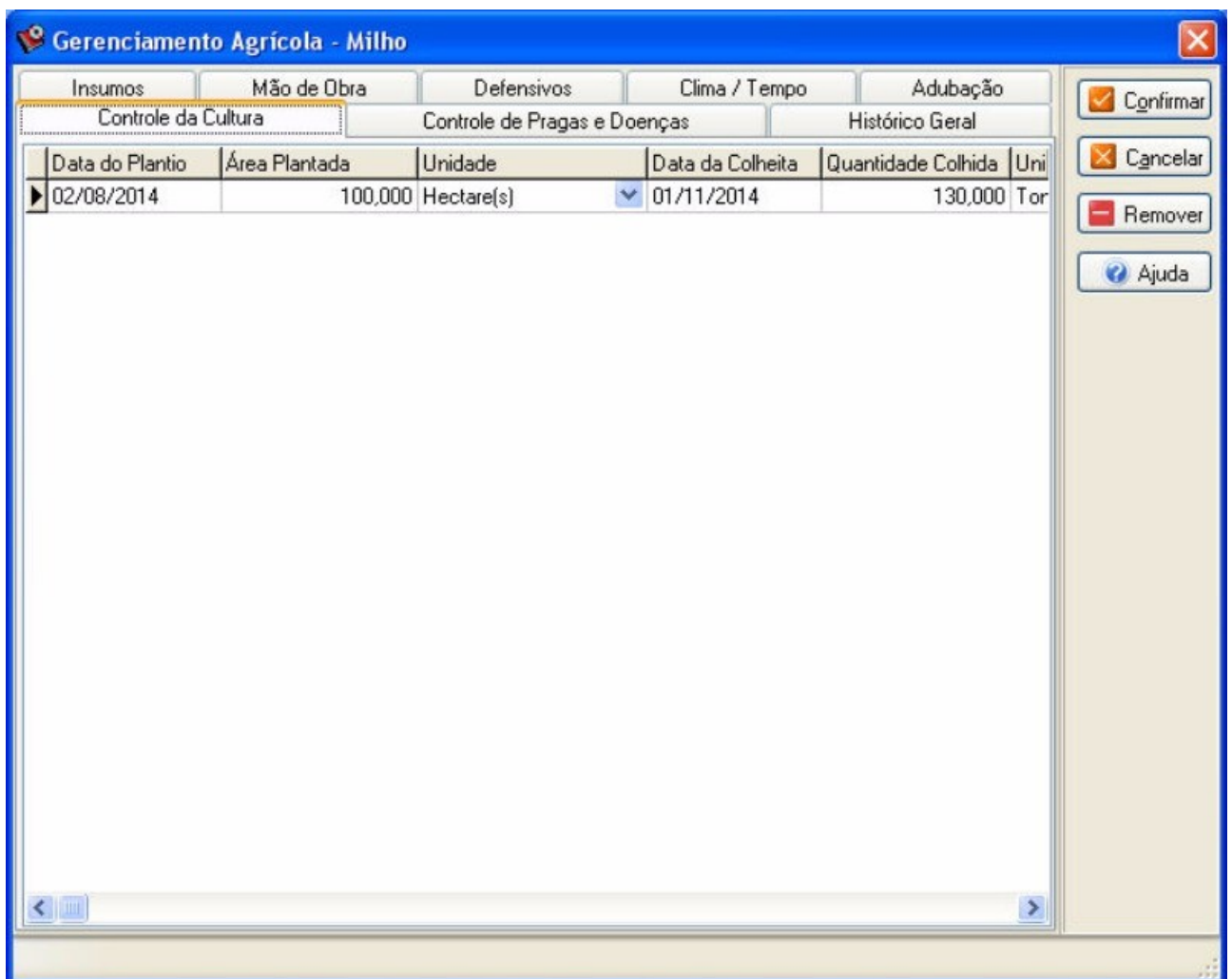


Figura 1 - Software Bonanza Gold 3.0

Fonte: TD Software [201-?].

### 2.1.2 Agrisoft

O software de gerenciamento rural da Agrisoft conta com o gerenciamento não só de plantio, mas também como o gerenciamento de máquinas e animais. Esses módulos podem ser integrados caso o produtor tenha interesse em adquirir todos eles ou apenas os de sua escolha.

O software é dividido em três módulos, o agrícola, tem como objetivo a administração dos rendimentos e resultados obtidos, como também o controle de aplicações feitas e controle da quantidade de insumos utilizados, como uma função de controle de estoque.

Módulo máquinas, faz o controle de todos os maquinários pertencentes a propriedade, além de registrar todas as manutenções feitas, garantias de peças trocadas, utilização de combustível e muitos outros dados presentes em máquinas.

Por último, o módulo rebanho, tem como objetivo o gerenciamento de gado individualmente ou de forma genérica, fazendo controle sanitário, reprodutivo e ponderal. Controla também a ocupação de pasto representada pela quantidade de gado presente. Na Figura 2 é possível observar uma tela de gestão das atividades e produtos utilizados, tendo assim o registro de quando foi praticada e por quem.



utilizados e por meio disso obter um melhor alinhamento da gestão agrícola. O *Software* para cooperativas agrícolas, onde é possível além de gestão e análise de solo também a integração entre os cooperados, criando por exemplo grupos de trabalho.

Por último conta com o *Software* para consultorias agrícolas, onde o objetivo é acelerar o processo de tomada de decisão dos profissionais envolvidos, contando com as mesmas funcionalidades já utilizadas para o módulo agrícola mas com foco nos resultados para o responsável pelas tomadas de decisão. Na Figura 3 podemos observar um exemplo da tela onde é apresentado o mapeamento da área que está sendo administrada.

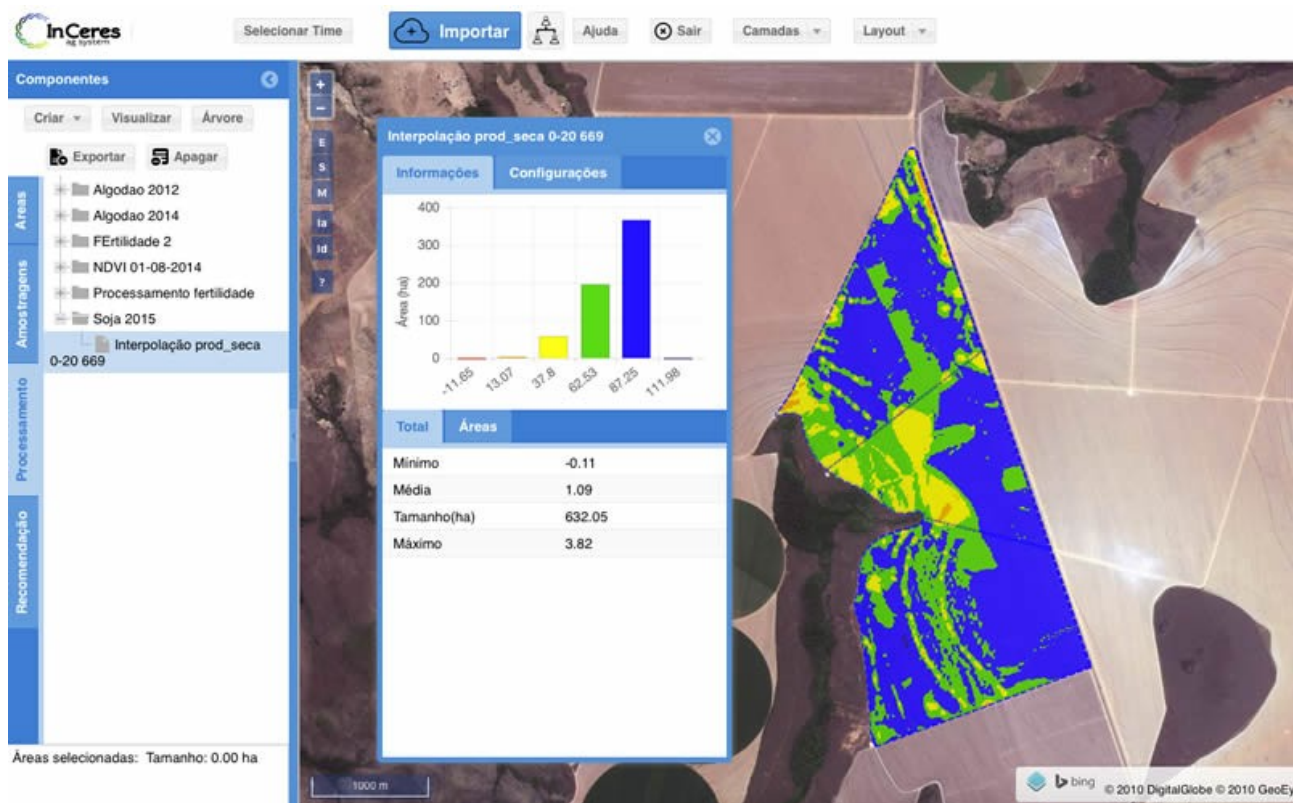


Figura 3 - Software para Agricultura de Precisão

Fonte: InCeres (2016).

No quadro 1 é apresentado um comparativo entre os sistemas observados e o sistema a ser desenvolvido. Na primeira coluna temos os sistemas comparados e



o que será desenvolvido. Nas colunas restantes estão as funcionalidades e sistemas operacionais suportados por cada.

Quadro 1 – Comparativo de sistemas.

Sistema	Controle de Cultivo	Controle de Estoque	Controle de Várias Culturas	Múltiplas Propriedades	iOS	Android	Windows
Bonanza Gold 3.0	X	X	X				X
Agrisoft	X	X	X				X
InCeres	X		X	X			X
Agricontrol	X	X	X	X		X	

## 2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na fundamentação teórica serão apresentados todas as ferramentas tecnológicas que serão utilizadas ao longo do desenvolvimento da solução proposta. O intuito é procurar apresentar um embasamento teórico das linguagens de programação utilizadas e também suas ferramentas responsáveis pelo gerenciamento de banco de dados e pelo desenvolvimento geral.

### 2.2.1 SQLite

O SQLite é uma biblioteca na linguagem de programação C que implementa um banco de dados SQL (Structured Query Language). Por ser um banco de dados embarcado, não é necessário a utilização de um processo SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) para comunicar-se com o banco de dados SQL. O uso do SQLite é recomendado para pequenas aplicações onde sua implementação e manutenção são mais importantes do que os recursos disponíveis por grandes SGBDs (SQLITE.ORG, 2016).

O SQLite não necessita de configurações específicas como a maioria dos

banco de dados convencionais. Seu mecanismo é seguro através das transações ACID, onde temos atomicidade, consistência, isolamento e durabilidade que visa focar na garantia de que nenhum dado seja alterado sem motivo aparente antes dele ser devidamente alterado ou excluído.

O uso do SQLite é muito comum em aplicativos móveis devido esses fatos citados, além de ser usado de forma nativa junto ao desenvolvimento com o *Android Studio*. Por esse motivo será utilizado essa ferramenta para gerenciar os dados que serão gerados pela aplicação em questão.

### 2.2.2 Android Studio

Com o mercado de celulares em alta, estudos apontam que hoje mais ou menos metade da população mundial tem um aparelho celular. Cada dia mais as pessoas procuram por aparelhos com interface bonita e muitos aplicativos os quais podem ser úteis no dia a dia ou simplesmente para entretenimento. O Android é uma plataforma de desenvolvimento para aplicativos móveis baseada no sistema operacional *Linux*, onde vale ressaltar:

*[...]O Android é a primeira plataforma para aplicações móveis completamente livre e de código aberto (open-source), o que representa uma grande vantagem para sua evolução, uma vez que diversos programadores do mundo poderão contribuir para melhorar a plataforma[...]* (LECHETA, 2010).

O *Android Studio* é um ambiente integrado de desenvolvimento para o sistema operacional *Android*. Ele foi lançado pela própria Google que é a responsável pelo desenvolvimento do sistema operacional *Android*. A IDE (do Inglês – Integrated Development Environment) além de ser robusta e contar com muitos recursos, também permite que seja simulado em um dispositivo virtual a aplicação em desenvolvimento.

A escolha dessa plataforma para o desenvolvimento do projeto, se deve ao fato de já possuir experiência com a mesma e pelo fato de ser uma plataforma onde será desenvolvido de forma nativa ao sistema operacional *Android*, diferentemente

de outros recursos hoje disponíveis para se desenvolver um aplicativo para várias plataformas de uma vez, sem ser nativo a nenhuma delas.

### 2.2.3 Linguagem de programação Java

O *Java* é uma linguagem de programação lançada pela primeira vez em 1995 pela *Sun Microsystems*. Hoje muitas aplicações tanto *Desktop* quanto aplicações *Web* são em *Java* devido a sua robustez, segurança e confiabilidade. Segundo o site oficial do Java (ORACLE CORPORATION, 2016), existem mais de 3 bilhões de telefones celulares que executam o *Java*, além de dominar amplamente os *Desktops* corporativos de todo o mundo.

O *Java* além de ser uma linguagem de programação também serve como plataforma de desenvolvimento, o que torna a sua utilização muito mais interessante e favorável ao desenvolvedor. Existem inúmeros *Frameworks* desenvolvidos para a linguagem, além de ter uma das comunidades de desenvolvedores mais cooperativas do mundo. Ele também se destaca pelo fato da máquina virtual do *Java* não rodar somente a sua linguagem, mais também outras 350 linguagens de programação.

Segundo sites de referências em relação aos repositório de linguagem de programação mais utilizados no mundo, o site TIOBE lista o *Java* em 1º lugar como a linguagem de programa mais utilizada (TIOBE 2016).

Levando em consideração esses dados e também a experiência adquirida ao longo do curso, além do fato de ser a linguagem primitiva para desenvolvimento *Android*, o *Java* será a linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento da solução proposta.

### 2.2.4 Linguagem de marcação XML

O XML é uma linguagem de marcação que permite a criação de documentos,

sejam eles textos, banco de dados ou até mesmo compartilhamento de informações entre diferentes sistemas, através de alguns web services como o SOAP. A linguagem XML é extensível, pois suas tags não são predefinidas. A própria tag define o elemento descrito entre ela, diferentemente da linguagem HTML (ALMEIDA, 2002).

O XML é uma linguagem utilizada no desenvolvimento nativo da IDE do *Android Studio*, nele é definido os estilos das telas desenvolvidas para a aplicação, e por isso ele fará parte desse projeto. Além disso, o XML é uma linguagem recomendada pela W3C, que é um consórcio de instituições comerciais e educacionais que promove a criação de padrões em todas as áreas relacionadas a *Web*.

#### 2.2.5 Metodologia de desenvolvimento ágil Scrum

*Scrum* é uma metodologia ágil de desenvolvimento de software, a qual busca diminuir a complexidade dos processos tradicionais de desenvolvimento (SCRUM.ORG, 2015). O foco desse método é a construção em si do software para um desenvolvimento mais ágil do produto, mas atendendo as necessidades da mesma maneira de outros métodos tradicionais.

O *scrum* é também um modo de desenvolvimento onde diferentes equipes pode estar integradas entre si, de modo iterativo. Com isso o *scrum* permite maior participação do cliente como também apresenta uma resposta mais ágil mesmo em um produto de grande qualidade.

Quando usado um processo sequencial de desenvolvimento, a fase inicial acaba sendo uma longa jornada de coleta de requisitos para dar início ao desenvolvimento em si. A ideia desse longo tempo usado é de que com isso não sejam encontrados quaisquer pontos desconhecidos no meio do processo de desenvolvimento. Uma equipe *Scrum* deixa de lado a longa fase inicial de requisitos e favorece uma abordagem *just-in-time* (COHN, 2011).

A escolha do processo de desenvolvimento ágil *Scrum* para o projeto, é devido

a sua forma iterativa de ser trabalhada tendo também a grande participação de profissionais da área de agronomia que estarão colaborando com o projeto fazendo o papel *Product Owner*, que representa o papel do cliente dentro do projeto. Mesmo sendo um método ágil é possível também ser utilizado a ferramenta de apoio UML (do inglês, UML - Unified Modeling Language), a qual é muito utilizada em documentações de processos conservadores como por exemplo o RUP (do inglês, RUP – Rational Unified Process). Portanto com a escolha desse processo ágil, espera-se ter um desenvolvimento ágil e um acompanhamento melhor sobre o trabalho em andamento.

### 3 METODOLOGIA

O corrente capítulo irá apresentar os passos de metodologia para o desenvolvimento do projeto, separados nos seguintes passos:

- **Levantamento de requisitos:** foi realizado o levantamento de requisitos através de reuniões com agrônomo colaborador do projeto, o qual informou por meio de estórias todos os requisitos funcionais necessários. Esses requisitos foram recolhidos como uma lista de estórias, como pede a metodologia *Scrum*, e baseado nessa lista, foi gerado diagramas de UML como apoio ao desenvolvimento.
- **Prototipagem do sistema:** por meio de ferramenta *Web* de prototipagem, foi realizado a projeção das telas do aplicativo já focando no desenvolvimento, prezando pela usabilidade das telas do sistema. Para essa prototipação foi utilizada a ferramenta *Web* chamada *Cacoo*, a qual está disponível de forma gratuita na *Internet*.
- **Desenvolvimento e testes do sistema:** com os requisitos levantados através das estórias e com suporte da ferramenta UML, será desenvolvido o sistema com base nesses dados levantados. O desenvolvimento será realizado em forma de *sprint*, onde ao final de cada etapa será apresentado e validado o sistema junto ao agrônomo colaborador do projeto.
- **Validação dos requisitos:** ao final de cada *sprint* será feito a validação dos requisitos já implantados do sistema, verificando por meio de critérios de aceitação de cada estória do levantamento realizado. Será possível ser levantados novos requisitos em cada uma dessas reuniões feitas ao final de cada *sprint*.
- **Disponibilização da primeira versão:** ao término do

desenvolvimento será disponibilizado na *Play Store* a primeira versão do aplicativo para que possa ser instalado no dispositivos dos profissionais colaboradores. Esses profissionais receberão uma ficha de questionário para responde após a utilização por um período que será determinado e com base nos dados coletados será constatado a qualidade da usabilidade do sistema desenvolvido.

- **Análise dos resultados:** após os resultados serem coletados à partir do questionário respondido pelos profissionais colaboradores, será feito análise da usabilidade do sistema, também como a análise da melhoria no desempenho de coleta de dados em comparação com métodos tradicionais utilizados hoje pelos agrônomos.

De acordo com a metodologia proposta podemos observar no Quadro 2 que algumas dessas atividades já foram realizadas. As atividades já realizadas estão representadas por linhas mais escuras, demarcando quais etapas já foram feitas. As atividades ainda não realizadas tem o fundo branco, representado assim as próximas etapas a serem cumpridas.





## 4 DESENVOLVIMENTO

Esse capítulo irá apresentar as funcionalidades levantadas em reunião com agrônomo colaborador e também as documentações geradas para o desenvolvimento do sistema.

O aplicativo proposto tem como objetivo facilitar o registro de dados e controle de aplicações realizadas em plantações de diversas culturas agrícolas. A proposta é ter um sistema prático, de fácil usabilidade e que esteja disponível em dispositivos móveis para facilitar o uso do sistema em qualquer lugar.

No primeiro acesso ao aplicativo, será necessário o usuário informar os dados que estarão disponíveis no formulário de cadastro. Com isso será criada uma conta para esse usuário utilizar o aplicativo, que será validada por um e-mail e uma senha. Esse usuário será o agrônomo que estará fazendo uso do aplicativo para o controle do seu trabalho no decorrer do dia. Como a proposta do sistema é atender um profissional específico, o projeto inicial contará apenas com um tipo de usuário que irá deter todas as permissões possíveis dentro do sistema, como um usuário administrador.

O aplicativo contará inicialmente com o controle de dois módulos: controle de plantio e estoque de produtos. O agrônomo poderá cadastrar quantas fazendas forem necessárias para ele fazer o controle, ou seja, ele poderá gerenciar mais de uma propriedade no mesmo aplicativo utilizando a mesma conta. A área total de plantio das fazendas são divididas em talhões menores, para um melhor controle de aplicações de produtos no controle de pragas e também para o desenvolvimento saudável da cultura cultivada. Esses talhões menores serão gerenciados pelo módulo de controle de plantio, onde em cada talhão ficará registrado a data do plantio, a geração em caso de sementes, a data de emergência, que é a data em que a planta brota, a população que seria uma média de plantas por hectares e também a data de colheita.

O módulo de controle de estoque será responsável por gerenciar a quantidade de produtos disponíveis para a utilização do agrônomo nos plantios. O

agrônomo fará o cadastro desses produtos informando o nome e outros dados técnicos, além da sua quantidade. Quando o agrônomo registrar uma aplicação de um determinado produto nas plantações, além de cada talhão ter o registro do que foi aplicado, automaticamente a quantidade do produto aplicado será descontado do estoque, tendo assim um controle em tempo real da quantidade dos produtos disponíveis.

#### 4.1 ANÁLISE DO SISTEMA

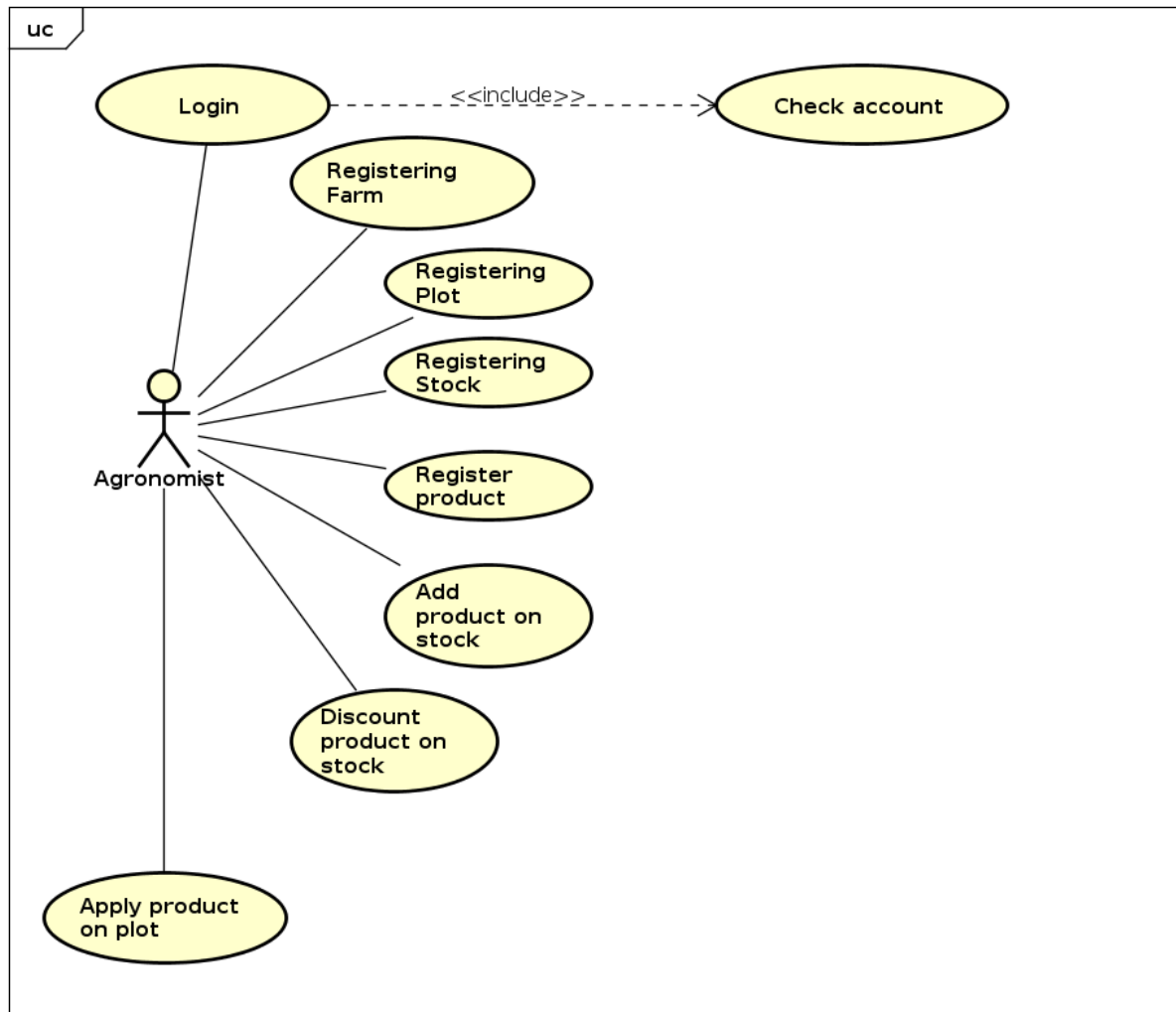
Nessa seção será apresentado as documentações geradas para o desenvolvimento do sistema, como o levantamento de requisitos bem como também o diagrama de caso de uso, ferramenta de apoio que será utilizadas para o desenvolvimento pleno do sistema. O levantamento de requisitos foi feito com profissional colaborador do projeto por meio de reuniões para definir o que seria necessário para um funcionamento mínimo da aplicação. Foi levantado estórias para os requisitos como indica a metodologia *Scrum*, e posteriormente documentado também esses requisitos, os quais podem ser identificados no quadro 3 à seguir.

Quadro 3 – Requisitos baseados nas estórias.

ID	Requisitos	Imp	Critérios
1	Como usuário eu gostaria de realizar o cadastro para realizar o acesso ao sistema.	50	É necessário informar todos os dados obrigatórios para poder fazer o cadastro de usuário no sistema.  Quando já cadastrado, o usuário deve ter a opção de informar seu e-mail e senha para realizar o acesso.
2	Como usuário eu gostaria de realizar o cadastro das fazendas que serão gerenciadas.	80	O usuário deve realizar o cadastro das fazendas que ele gerencia.  Pode ser realizado o cadastro de uma ou mais fazendas, não tendo um número limite.
3	Como usuário eu gostaria de realizar o cadastro dos talhões vinculados as fazendas.	70	O usuário deve realizar o cadastro de todos os talhões que ele deseja gerenciar, vinculando eles a suas

			<p>respectivas fazendas.</p> <p>O sistema não pode permitir um talhão não estar vinculado a uma fazenda.</p>
4	Como usuário eu gostaria de realizar o cadastro do estoque de gerenciamento dos produtos	80	<p>O usuário deverá cadastrar pelo menos um estoque para poder controlar o uso de produtos nas plantações.</p> <p>O sistema irá permitir mais de um estoque cadastrado a uma fazenda.</p>
5	Como usuário eu gostaria de realizar o cadastro das categorias de produtos	70	<p>O usuário irá realizar o cadastro dos diferentes tipos de produtos que serão armazenados em seu estoque.</p> <p>O sistema deve permitir o cadastro também do tipo de unidade de medida do produto, o qual irá determinar a quantidade do produto em Litros ou Quilogramas.</p>
6	Como usuário eu gostaria de realizar o cadastro dos produtos em seus respectivos estoques	60	<p>O usuário deverá cadastrar os produtos em seus respectivos estoques para o controle de uso e de aplicações.</p> <p>O sistema obrigará o uso de produtos do estoque para realizar os registros de aplicações nos talhões.</p>
7	Como usuário eu gostaria de realizar o cadastro de um plantio sobre um talhão	80	<p>O usuário irá cadastrar o plantio sobre um talhão e irá atualizar os seus dados conforme as aplicações feitas por ele.</p> <p>O sistema apresentará dados referente a quantidade de produto usado e tempo levado desde o plantio até a colheita.</p>

Como apoio também foi realizado o desenvolvimento do diagrama de caso de uso para o entendimento do funcionamento dos requisitos do sistema. Na Figura 4 podemos observar o que o diagrama apresenta a respeito dos requisitos.



powered by Astah

Figura 4 – Diagrama de caso de uso.

Fonte: Autor.

## 4.2 PROJETO DO SISTEMA

Nessa seção será listado os resultados do que já foi desenvolvido nesse projeto.

### 4.2.1 Protótipo de telas do sistema

As telas para o protótipo do sistema foram desenvolvidas no aplicativo *Web* chamado Cacao. Esse aplicativo permite a criação das telas de qualquer aplicativo,

seja ele *desktop* ou *mobile*, e de forma bem próxima a realidade. Com a prototipação das telas, podemos ter uma previsão de como será distribuído as informações no aplicativo, mas não necessariamente ele seguirá de forma idêntica essas prototipagens.

Na Figura 5 é apresentado como deve ser a tela de login do aplicativo, o qual servirá apenas para o usuário informar seu e-mail e senha para o sistema validar seu cadastro. O objetivo é não poluir as telas com informações ou opções desnecessárias.



Figura 5 – Tela de login do sistema.

Fonte: Autor.

Na Figura 6 é apresentado a tela de cadastro dos talhões pertencentes a uma determinada fazenda. Nessa tela é informado apenas um nome para o talhão, a área que ela representa em hectares, e também a que fazenda cadastrada pertence esse talhão.



Figura 6 – Tela de cadastro de talhão.

Fonte: Autor.

Na Figura 7 é apresentado a tela de cadastro de produtos, os quais serão cadastrados para estarem disponíveis em estoque. O cadastro do produto consiste em informar o seu nome, a quantidade disponível, preço unitário pago por ele e também a data de vencimento, que é um dado muito importante para controle do usuário.



Figura 7 – Tela do cadastro de produtos.

Fonte: Autor.



Por meio dessas representações de telas, podemos visualizar os requisitos repassados por meio de estórias pelo profissional colaborado do projeto em reunião. Existem ainda outras telas do sistema a serem prototipadas, as quais serão feitas conforme o avanço do desenvolvimento desse projeto.

#### 4.2.2 Projeto do banco de dados

Para um projeto ser bem sucedido precisa ter uma base de dados bem projetada pensando nas futuras inclusões de funcionalidades que o sistema poderá ter. Diante desse cenário, o desenvolvimento do projeto do banco de dados é um dos pontos mais importantes do projeto, onde com o desenvolvimento do modelo relacional dele podemos visualizar a estrutura em que o sistema irá trabalhar.

Nesse projeto como já citado na seção 2.2.1, iremos utilizar o banco de dados SQLite, o qual não trabalha como um SGBD, mas sim é um banco de dados embarcado, como já explicado na seção citada. Na Figura 8 podemos identificar o modelo lógico da nossa base de dados.

Na figura iremos observar que a base de dados parte da tabela *agronomist*, a qual irá conter todos os atributos relacionados ao agrônomo. A partir dessa tabela, um agrônomo poderá cadastrar e gerenciar várias fazendas, as quais estarão sendo gravadas na tabela *farm*. A tabela *farm* por sua vez irá conter os atributos necessários para identificar a fazenda e irá conter uma chave estrangeira com o id do agrônomo responsável por ela.

Após o cadastro da fazenda, o agrônomo poderá então cadastrar um estoque para posteriormente inserir os produtos nele. O sistema irá gravar esses dados na tabela *stock*, onde poderemos ter mais de um estoque cadastrado para a mesma fazenda. Ele também irá gravar na sequência os talhões que estarão vinculados a uma fazenda, os dados serão gravados na tabela *plot*, a qual conterá as informações referentes a que fazenda pertence aquele talhão.

Após realizar o cadastro do estoque e dos talhões, será possível o agrônomo inserir os dados do seu estoque, o qual será gravado na tabela *product* e estará

vinculado a tabela *category*. Quando cadastrado o produto, será informado os atributos dele como nome, data de vencimento e a sua quantidade, também será definido sua categoria, a qual deverá previamente ser informada na tabela *category*.

A tabela *category* tem relação com a tabela *unit\_type*, a qual é possível registrar os tipos de unidade de medida do produto como litros ou quilogramas. Portanto ao selecionar a categoria do produto saberemos se a quantidade informada na tabela *product* é em litros ou quilogramas.

Para o controle do plantio nos talhões, temos a tabela *planting* que será responsável por vincular uma lista de produtos que ficará vinculada a tabela *product\_list* que tem vínculo com a tabela de produtos. Essa tabela com a lista de produtos é uma tabela intermediária para gravar todos os produtos utilizados naquele plantio específico. Na tabela *planting* que se refere ao plantio, teremos o id do talhão que está sendo plantado, assim tendo ligação com o talhão e também com a lista de produtos utilizados.

A criação da tabela *planting* se deve a necessidade de informar mais de uma vez o plantio em um mesmo talhão, por exemplo, a próxima safra. Sendo assim, o aplicativo irá permitir que você registre todas as suas safras a partir do momento em que começar a utilizá-lo, tendo sempre arquivado as safras anteriores cultivadas sobre esses talhões.

Serão essas as tabelas da nossa estrutura de base de dados a qual estará sendo armazenada em banco de dados embarcado SQLite e será acessada pela linguagem de programa *Java*, a qual é a linguagem nativa dos aplicativos *Android*.

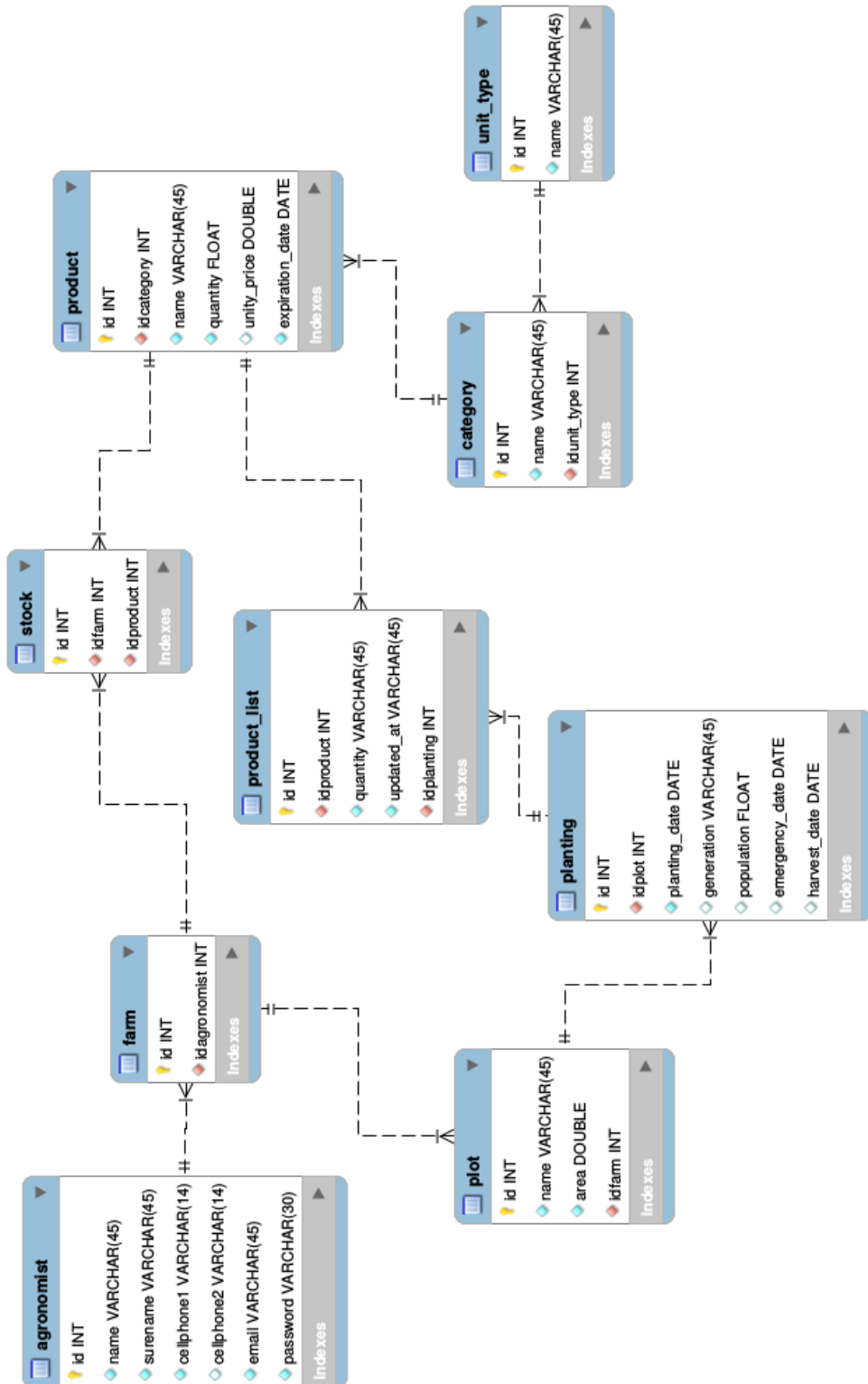


Figura 8 – Modelo lógico do banco de dados.

Fonte: Autor.

## 4.2 RESULTADOS PARCIAIS

De acordo com os softwares apresentados na capítulo 2.1, percebemos a falta de praticidade nesses sistemas disponíveis no mercado de hoje, além de serem ferramentas proprietárias, que devem ter suas licenças adquiridas para o uso completo das ferramentas.

O sistema proposto busca atender as necessidades básicas de um controle de cada fazenda gerenciada pelo agrônomo, profissional responsável da área. Visando isso, o projeto busca atender as necessidades mais básicas desse profissional, tendo ele com participação direta no seu desenvolvimento.

No Quadro 1 foi apresentado um comparativo entre os sistemas citados no projeto, onde podemos perceber que o foco principal desse sistema é ele ser para dispositivos móveis, o que facilita a sua utilização em meio a áreas rurais. Os outros sistemas já estão atuando a anos no mercado e por isso podem apresentar vantagens em outras áreas comparadas, porém devemos levar em consideração o foco de cada sistema comparado, o tempo de mercado e o tamanho da equipe de desenvolvimento dessas empresas.

Para o cumprimento da proposta é de grande importância as ferramentas e tecnologias descritas no capítulo 2.2, as quais são utilizadas por grandes projetos e firmadas no cenário tecnológico mundial. Além de serem grandes ferramentas também contam com vastas documentações a respeito na *Web*, o que facilita o desenvolvimento do projeto e por fim aumenta a possibilidade de um produto final de maior qualidade.

No final do projeto é esperado não só o desenvolvimento dele com sucesso, como também é esperado um conhecimento mais aprofundado nas tecnologias em questão utilizadas ao longo de todo o desenvolvimento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho tem como objetivo facilitar o trabalho do profissional de agronomia, proporcionando a ele um acesso rápido, fácil e intuitivo para registrar suas informações referentes ao plantio de qualquer cultura. Além do controle da plantação, tem como objetivo também fazer o controle dos produtos utilizados em cada talhão e controlar o estoque desses produtos também.

Outro ponto muito importante, é ter os dados guardados em relação as datas de plantio, data de emergência e a data da colheita, para ao final ser possível analisar qual foi o desempenho do cultivo realizado sobre a cultura administrada. Nos dias atuais, a realidade do agrônomo é fazer essas anotações muitas vezes de forma manual e somente após o dia de trabalho em sua residência ou escritório é passado tais informações para uma planilha do excel por exemplo.

Verificado então a necessidade de facilitar o registro dessas informações, foi pensando juntamente com um agrônomo colaborador a possibilidade do desenvolvimento de um aplicativo que atendesse a esses requisitos, surgindo assim a ideia e a proposta desse projeto. Então verificando outros sistemas disponíveis no mercado também foi possível identificar que nenhum oferecia uma solução móvel, sendo assim, necessário sempre ter um computador em mãos, o que praticamente fica inviável em meio a uma área de plantio. Como hoje a realidade são os dispositivos móveis devido a sua praticidade de ter em mão sempre esses dispositivos, foi proposto um projeto para o aplicativo ser móvel, assim atendendo de forma rápida as necessidades dos agrônomos.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maurício B. **Uma introdução ao XML, sua utilização na Internet e alguns conceitos complementares, 2002.** Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12903.pdf>> Acesso em 30 out. 2016.

COHN, Mike. **Desenvolvimento de Software com Scrum – Aplicando métodos ágeis com sucesso.** Porto Alegre: Bookman, 2011. ISBN 9788577808076.

DUFT, Daniel. **O que é talhão?.** Disponível em <<http://inteliagro.com.br/o-que-e-talhao/>> Acesso em 07 set. 2016.

FILETO, Renato; MEIRA, Carlos A. A.; MANCINI, Adauto Luiz; MAXIMO, Fernando A.; MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira. **Agroninformática: Qualidade e produtividade na agricultura.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.13, n.2, p.175-194, 1996.

INCERES. **Software para agricultura de precisão.** Disponível em <<http://inceres.com.br/uso-de-maps-de-produtividade-na-agricultura-de-precisao/>> Acesso em: 03 set. 2016.

LECHETA, Ricardo R. **Google Android – Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK.** São Paulo: Novatec, 2010. ISBN 9788575222447.

SCRUM.ORG. **What is scrum?**, 2015. Disponível em: <<https://www.scrum.org/Resources/What-is-Scrum>> Acesso em: 02 nov. 2016.

SQLITE.ORG, **About SQLite**. Disponível em <<https://sqlite.org/about.html>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

TD SOFTWARE. **Software Bonanza Gold 3.0**. Disponível em <<http://www.agropecuaria.inf.br/produtos/bonanza-gold>>. Acesso em: 05 set. 2016.

TI-AGRO. **Blog da Agrisoft**. Disponível em <<http://agrisoftbrasil.blogspot.com.br/2010/12/operacoes-de-plantio-com-o-adm-agricola.html>> Acesso em: 05 set. 2016.

TIOBE, **Tiobe index for November 2016**, 2016. Disponível em: <<http://www.tiobe.com/tiobe-index/>>. Acesso em: 30 out. 2016.