



2 a 6 de outubro de 2017

XI Congresso Brasileiro de Agroinformática

Ciência de Dados na Era da Agricultura Digital

A large, light grey network diagram of nodes and lines covers the background of the page. It features several circular icons in grey, including a Wi-Fi symbol, a satellite, a tractor, a camera, a bar chart, a thermometer, and a globe. The word "Anais" is written in a green, sans-serif font in the center of the page, overlaid on the network diagram.

Anais

Campinas
Outubro de 2017

SBIAgro 2017

Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroinformática

Campinas, São Paulo
2 a 6 de outubro de 2017

Organizadores:

Jayme Garcia Arnal Barbedo
Maria Fernanda Moura
Luciana Alvim Santos Romani
Thiago Teixeira Santos
Débora Pignatari Drucker

Promoção

Associação Brasileira de Agroinformática

Realização

Embrapa Informática Agropecuária
Unicamp – Universidade Estadual de Campinas

Publicado por: Unicamp – Universidade Estadual de Campinas

ISBN: 978-85-85783-75-4

Créditos:

Capa: Tuíra Santana Favarin, sob supervisão de Flávia Bussaglia Fiorini

Projeto gráfico e editoração eletrônica: Thiago Teixeira Santos

usando o pacote L^AT_EX's 'confproc', versão 0.8

<https://www.sbiagro.org.br/sbiagro2017>

Congresso Brasileiro de Agroinformática (11. : 2017 : Campinas, SP)

Ciência de dados na era da agricultura digital : anais do XI Congresso Brasileiro de Agroinformática, 2 e 6 de outubro de 2017 / Jayme Garcia Arnal Barbedo... [et al.], organizadores.- Campinas : Editora da Unicamp : Embrapa Informática Agropecuária, 2017.

784 p.

ISBN: 978-85-8578375-4

1. Agricultura digital. 2. Inovação. 3. Ciência de dados. 4. Internet das coisas
5. Agricultura de precisão. 6. Processamento de imagens. 7. Aplicativos móveis. I.
Barbedo, Jayme Garcia Arnal. II. Universidade Estadual de Campinas. III. Embrapa
Informática Agropecuária. IV. Título.

CDD (21 ed.) 630.285

1ª edição on-line 2017

©Unicamp 2017



Ferramenta móvel para gestão cronológica das atividades de manejo das culturas do guaraná e da banana

Marcos Filipe Alves Salame¹, Paulo Igor Moraes da Silva² Alex de Lima Sousa²

¹Analista de Tecnologia da Informação, Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, Amazonas, Brasil, marcos.salame@embrapa.br

²Bolsistas de Iniciação Científica FAPEAM, Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, Amazonas, Brasil, pauloigormoraes@gmail.com, allexlima@unn.edu.br

RESUMO

Os índices de produtividade agrícola do Amazonas são baixos quando comparados a outras regiões do país. Algumas possíveis causas são: falta de manejo adequado da terra, restrições naturais como umidade excessiva, alta temperatura, alta qualidade e baixa oferta de nutrientes no solo. A banana é uma das frutas mais consumidas no Estado e o guaraná é produzido praticamente apenas no Brasil. A produção desses dois tipos de cultivo no Amazonas não supre a demanda do Estado. Com base nesse cenário foi desenvolvido um aplicativo para dispositivos móveis com sistema operacional Android que tem como objetivo auxiliar os agricultores na gestão cronológica das atividades de manejo das culturas de guaraná e da banana, na tentativa de indiretamente, melhorar a produtividade. As ferramentas utilizadas foram Google Android Studio, Java JDK 1.8, SQLite, biblioteca JXL. O aplicativo apresenta compatibilidade com Android desde a API nível 15, versão 4.0.3 até a API nível 24, versão 7.0.

PALAVRAS-CHAVE: Aplicativo, Android, Cultivo, Amazonas

ABSTRACT

Amazon's agricultural production rates are low when compared to other regions of the country. Some possibilities are: lack of proper land management, natural restrictions such as excessive humidity, high temperature, high quality and low supply of nutrients in the soil. The banana is one of the most consumed fruits in the State and the guaraná is a product that, commercially, is produced only in Brazil. The production of these two types of cultivation in Amazonas does not supply the demand of the State. Based on this scenario an application was developed for mobile devices with Android operating system that aims to assist farmers in chronological management of guaraná and banana crop management activities, in an attempt to indirectly improve productivity. As tools used were Google Android Studio, Java JDK 1.8, SQLite, JXL library. The app Android featured compatibility from a level 15 API, version 4.0.3 to a level 24

API, version 7.0.

KEYWORDS: Software, Android, Cultivation, Amazon.

INTRODUÇÃO

A produção agropecuária na região Norte gera uma grande preocupação ambiental, pelo simples fato de abrigar a maior floresta equatorial do mundo. É importante se atentar também que o solo amazônico é, em geral, pobre em nutrientes. Desse modo, se retirada a cobertura vegetal, a área pode ficar prejudicada para plantios.

De acordo com (LUIZÃO et al., 2009), no início da década de 1960, o governo brasileiro tentou utilizar os abundantes recursos naturais da Amazônia para abastecer o crescimento econômico regional e nacional. No entanto, as tentativas iniciais de desenvolver a região através do estabelecimento de assentamentos agrícolas enfrentaram sérias dificuldades. Após o estabelecimento do crédito federal subsidiado no final dos anos 1960, centenas de projetos de agricultura e industriais foram aprovados e implementados na Amazônia, mas a maioria dos projetos falhou e foram, conseqüentemente, abandonados.

É provável que a principal razão para o fracasso se deu pelo processo de migração assistida e colonização ter sido rápida e intensa e milhões de hectares de terras foram entregues a recém-chegados com poucos conhecimentos para apoiar a agricultura. Pouca consideração foi dada às condições do solo, água ou bacias hidrográficas quando os locais foram escolhidos (LUIZÃO et al., 2009).

De acordo com (IBGE, 2006), a maior parte dos estabelecimentos rurais no Amazonas atendem ao critério legal de agricultura familiar. Ou seja, o cultivo de produtos alimentícios ocorre, especialmente, em propriedades de pequeno porte, com aplicação de técnicas rudimentares, pouca mecanização e tecnologias, resultando em índices baixos de produtividade.

O sistema de cultivo refere-se às práticas comuns de manejo associadas a uma determinada espécie vegetal, visando sua produção a partir da combinação lógica e ordenada de um conjunto de atividades e operações. A falta de manejo adequado da terra, juntamente com restrições naturais como umidade excessiva e alta temperatura, alta acidez e baixa oferta de nutrientes no solo na maior parte da região, são algumas causas da produtividade baixa de alimentos e fibras na Amazônia Brasileira (LUIZÃO et al., 2009).

A banana possui relevante importância econômica e social para o Amazonas, sendo uma das frutas mais consumidas. Situa-se em segundo lugar como produto agrícola, logo após a mandioca. A demanda pela fruta é expressiva, principalmente na capital, onde requer a importação de aproximadamente 50% da banana consumida, uma vez que a produção estadual não é suficiente (PEREIRA et al., 2002).

Um dos motivos que levam a uma baixa produtividade dos bananais decorre da falta de planejamento e do manejo inadequado dos plantios. Os danos durante a colheita e os cuidados pós-colheita não são considerados pela maioria dos bananicultores amazonenses, levando

a perdas de produção significativas. Isso mostra a necessidade de mais informações ao produtor, permitindo a ele aumentar sua produtividade, e assim ampliar a oferta de produtos com qualidade, tornando-os mais competitivos no mercado regional (PEREIRA et al., 2002).

Para que a crescente demanda mundial de alimentos seja atendida é necessário aumentar a produtividade agrícola. Com os avanços tecnológicos que possibilitam ganho de produtividade, as áreas de cultivo podem ser aproveitadas de modo a extrair o máximo possível de seu potencial, principalmente pelo fato de os recursos naturais serem limitados, devendo ser utilizados de forma sustentável (MANTAU et al., 2013).

Em termos comerciais, o Brasil é o único produtor de guaraná do mundo. No Estado do Amazonas, o guaranazeiro é uma cultura plantada tanto por grandes como por pequenos produtores. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), o estado produziu 779 toneladas de sementes secas de guaraná em 5.178 hectares, com produtividade média de 150 kg de sementes secas por hectare, menor que a média do Brasil, que foi de 298 kg/ha (TAVARES et al., 2005).

Atualmente quase toda a produção brasileira de guaraná é consumida no mercado interno, sendo pequena a quantidade exportada para outros países. Estima-se que, da demanda nacional de sementes de guaraná, pelo menos 70% seja absorvida pelos fabricantes de refrigerantes, enquanto o restante é comercializado na forma de xarope, bastão, pó, extrato e outras formas (TAVARES et al., 2005).

Esse cenário motivou o desenvolvimento um aplicativo para dispositivos móveis com sistema operacional *Android* que tem como objetivo auxiliar os agricultores na gestão cronológica das atividades de manejo das culturas do guaraná e da banana. O aplicativo apresenta alarmes, calendário, utiliza banco de dados *SQLite* para a persistência das informações, além de dicas pertinentes e a possibilidade de recalcular as datas, caso ocorra adiantamento ou atraso em alguma atividade.

Há um aplicativo para *smartphones* com sistema operacional *Android OS* ou *iOS* desenvolvido pela Embrapa Milho e Sorgo, conhecido como Doutor Milho, este aplicativo visa auxiliar agricultores, técnicos e estudantes, em atividades cotidianas nas lavouras de milho, oferecendo informações de cunho técnico e recomendações de manejo (EMBRAPA, 2017).

Outro software que pode ser citado é o *Bonanza Gold*, sistema desenvolvido pela empresa TD *Software* em parceria com o Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa, (TDSOFTWARE, 2017). Este destina-se ao controle completo de todas as atividades agrícolas de uma área de produção rural, além também de gerenciar e controlar a parte financeira, administrativa e de manejo.

Esses sistemas não trabalham com as especificidades das culturas do guaraná e da banana. No primeiro, seu foco é reservado apenas para a cultura do milho. O segundo é extremamente robusto, mas é destinado apenas para computadores com sistema operacional *Microsoft Windows*, o que dificulta o acesso dos produtores rurais do interior do Amazonas a este tipo de *software*. Portanto, o aplicativo desenvolvido pode ser visto como uma ferramenta estratégica.

MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento teve início com a identificação, análise e refinamento das informações necessárias a partir de entrevistas com especialistas da área de guaraná e da banana para estabelecer as regras de negócio para o desenvolvimento do aplicativo. No geral, foram realizados estudos técnicos nas áreas de agricultura e computação.

Durante o desenvolvimento da solução, foi realizado o processo de engenharia de requisitos, onde foram coletadas informações específicas necessárias para compreender o processo de atividades cronológicas de manejo das culturas do guaraná e da banana. Vale destacar que um requisito não funcional elencado como muito importante, foi o funcionamento do aplicativo *offline*, sem necessidade de conexão com a *Internet*, devido a ausência de conectividade em áreas de produção agrícola na maior parte do Estado do Amazonas.

Ao final do processo de engenharia de requisitos, foram obtidos os diagramas de casos de uso e de classes da UML (*Unified Modeling Language*) e um documento com os requisitos funcionais e não funcionais, além de outras informações pertinentes para ajudar na etapa de codificação.

As ferramentas utilizadas na construção do aplicativo concentraram-se em: ambiente de desenvolvimento *Google Android Studio*, linguagem de programação *Java JDK 1.8*, versão mínima para execução da aplicação com *API* nível 15, banco de dados com funcionamento local e *offline* - *SQLite*, e a biblioteca livre *JXL* para exportação das atividades para o formato *excel* e a ferramenta de modelagem *Astah Community*.

Foram realizados diversos testes de compatibilidade com vários tipos de dispositivos celulares e várias versões do sistema operacional *Android* para garantir excelente execução e ausência de erros desde a *API* nível 15, versão 4.0.3 até a *API* nível 24, versão 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aplicativo foi desenvolvido para auxiliar nas atividades de manejo das culturas do guaraná e banana de acordo com a data de iniciação do registro dessas atividades no aplicativo.

A Figura 1 apresenta a tela inicial do aplicativo, contendo o nome do aplicativo e o menu principal.

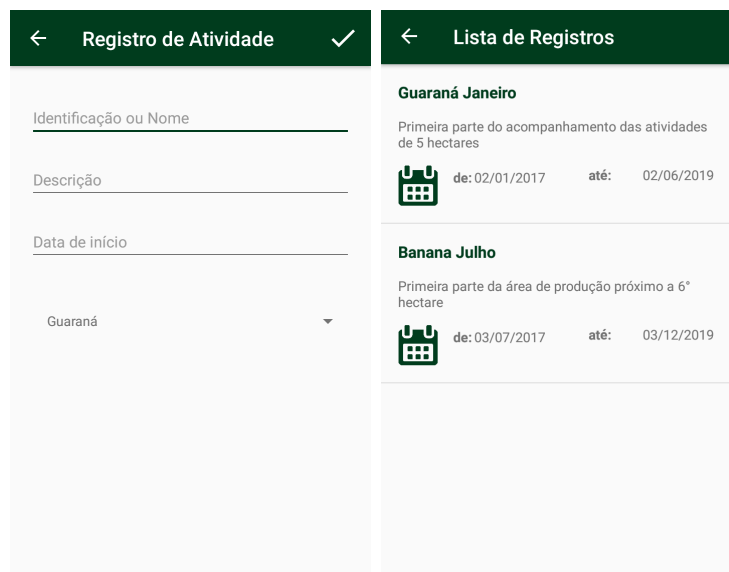
As operacionalizações dessas atividades são mensuradas a partir de uma data inicial, inserida pelo usuário, que o aplicativo usa para produzir cronologicamente um calendário de atividades, com todas as etapas a serem seguidas. A Figura 2a ilustra esta funcionalidade, onde pode-se observar os campos de identificação ou nome, para identificar os registros cronológicos cadastrados; descrição, que é um campo livre usado para descrever quaisquer informações importantes. Por exemplo, pode ser usado para armazenar quantidade de hectares e localização da área de manejo; e data inicial, que é a data específica de início das atividades agrícolas.

A Figura 2b apresenta uma lista de registros de manejos previamente cadastrados. Vale lembrar que as informações utilizadas no exemplo são fictícias.

Figura 1: Telas de menu principal do aplicativo Cronos Plantio.



Figura 2: Telas para cadastro e listagem de registros cronológicos.



(a) Inserir dados

(b) Lista de registros

Para apresentar ao usuário as atividades, referentes a um determinado registro, de forma dinâmica, foram desenvolvidas duas telas diferentes. Uma em forma de lista, conforme ilustrada na Figura 3a e outra em forma de calendário, conforme exibido na Figura 3b. Ambas as telas possuem a mesma função, que é mostrar as atividades de manejo e as datas a serem seguidas para realização dessas atividades, entretanto, cada uma delas possuem experiências de usabilidade e manuseio diferentes. A primeira apresenta visualmente todas as atividades listadas, transferindo ao usuário uma visão mais ampla de todo o processo de manejo; enquanto que na segunda é apresentada de forma mais clara e objetiva, mostrando apenas as atividades de determinado dia e/ou mês.

A funcionalidade de atualização de atividade, consiste em realizar atualização de uma determinada data de uma atividade específica, esta funcionalidade só poderá ser realizada no modo de listagem de atividade, conforme ilustrada na Figura 3c. Cada atividade possui uma data específica para início e término. Porém, caso ocorra algum atraso, adiantamento, tanto da execução de uma atividade quanto do resultado observado, como o caso do florescimento, a data pode ser modificada e os algoritmos criados se encarregarão de reconstruir um novo calendário de atividades a partir da sequência daquela atividade com data alterada.

Figura 3: Formas dinâmicas de apresentação das atividades cronológicas e tela de atualização das datas efetivas.



Outra funcionalidade importante do aplicativo é o alarme. Como as culturas do guaraná e da banana possuem um longo período de manejo e produção, poderia ter o risco do produtor rural esquecer da data de determinada tarefa. De forma a mitigar esse risco, foi introduzido no aplicativo uma forma de lembrar as datas recomendadas dessas atividades. O alarme acontece em dois momentos, em primeira instância o usuário é notificado um (01) dia, ou vinte e quatro (24) horas, antes da realização da atividade, e em segundo momento, no dia da realização da atividade.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento de novas tecnologias podem ajudar a melhorar a eficiência nas práticas agrícolas e assim, consequentemente, trazer benefícios para a sociedade.

O aplicativo desenvolvido fornece dicas de boas práticas para um planejamento e execução das atividades de forma mais eficiente. Apresenta a sequência das atividades de manejo das culturas do guaraná e da banana com os períodos recomendados das atividades, apresentando

calendário para melhor visualização e alarme para mitigar o risco de esquecimentos. Possibilita alterar uma data específica, fazendo com que as datas das atividades subsequentes sejam recalculadas automaticamente e permite exportar diretamente para uma planilha.

Como trabalhos futuros, pode ser realizada uma validação com o público alvo para mensurar a utilidade, funcionalidades e usabilidade do aplicativo. Podem ser desenvolvidos módulos com outras culturas para ampliar o alcance dos usuários, além de outras funcionalidades, como por exemplo, um módulo que mapeia a localização geográfica das áreas utilizadas de plantio de cada registro.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelas bolsas disponibilizadas de iniciação científica aos orientandos que contribuíram com o desenvolvimento deste trabalho e à pesquisadora Mirza Carla Normando Pereira pelo apoio com a disponibilização das informações técnicas referentes à área da agricultura.

REFERÊNCIAS

- EMBRAPA. *Site da Embrapa. Doutor Milho - aplicativo para Smartphone*. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/3991/doutor-milho---aplicativo-para-smartphone>>. Acesso em: 28 abr. 2017.
- IBGE. *Censo Agropecuário*. 2006. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2017.
- LUIZÃO, F. J. et al. The maintenance of soil fertility in amazonian managed systems. *Amazonia and global change*, Wiley Online Library, p. 311–336, 2009.
- MANTAU, M. J. et al. Gerenciamento agrícola com suporte à mobilidade: uma ferramenta móvel para automatizar cálculos de plantio. In: *IX Congresso Brasileiro de Agroinformática*. [S.l.: s.n.], 2013.
- PEREIRA, M. C. N. et al. Manejo da cultura da bananeira no estado do Amazonas. *Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica*, Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental., 2002.
- TAVARES, A. et al. Cultura do guaranazeiro no Amazonas. *Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. Sistema de Produção*, v. 4, 2005.
- TDSOFTWARE. *Software Bonanza Gold*. 2017. Disponível em: <<https://www.agropecuaria.inf.br/produtos/bonanza-gold>>. Acesso em: 28 abr. 2017.