

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA DE
PRECISÃO

Dâner Rambo Berguemaier

**DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO C7
LAVOURAS NO PROCESSO DE GESTÃO DAS ATIVIDADES
AGRÍCOLAS**

Santa Maria, RS
2016

Dânnner Rambo Berguemaier

**DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO C7 LAVOURAS NO
PROCESSO DE GESTÃO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Agricultura de Precisão, Área de Concentração em Tecnologias em Agricultura de Precisão, do colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agricultura de Precisão**.

Orientador: Prof. Dr. Enio Giotto

Santa Maria, RS
2016

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Rambo Berguemaier, Dâner
DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO C7
LAVOURAS NO PROCESSO DE GESTÃO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS
/ Dâner Rambo Berguemaier.- 2016.
81 p.; 30 cm

Orientador: Enio Giotto
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Colégio Politécnico, Programa de Pós-Graduação em
Agricultura de Precisão, RS, 2016

1. Android 2. Gestão Agrícola 3. Agricultura de
Precisão I. Giotto, Enio II. Título.

© 2016

Todos os direitos autorais reservados a Dâner Rambo Berguemaier. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho, só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

End. Eletrônico: dannerrb@hotmail.com

Dâner Rambo Berguemaier

**DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO C7 LAVOURAS NO
PROCESSO DE GESTÃO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Agricultura de Precisão, Área de Concentração em Tecnologias em Agricultura de Precisão, do colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agricultura de Precisão**.

Aprovado em 29 de Agosto de 2016:

Enio Giotto, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Elódio Sebem, Dr. (UFSM)

Attus Pereira Moreira, Dr. (URI)

Santa Maria, RS
2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força e sabedoria para realização deste objetivo.

Ao professor Enio Giotto, grande mestre e amigo, pelo apoio e orientação neste trabalho.

Também a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Agricultura de Precisão.

Um agradecimento especial ao professor Attus Pereira Moreira, por ter aceitado fazer parte da Comissão Examinadora deste trabalho, e por ser um grande amigo e incentivador para que eu realizasse este curso.

Aos Colegas de mestrado que tive a oportunidade de compartilhar bons momentos e fazer grandes amizades.

Ao servidor Juliano, secretário do programa de pós-graduação em agricultura de precisão, por todo auxílio e disponibilidade em ajudar.

A minha família, especialmente a os meu país Dirzoni Berguemaier e Rosângela Rambo, por todo apoio e motivação, e principalmente pelo imenso amor.

Obrigado a todos.

RESUMO

DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO C7 LAVOURAS NO PROCESSO DE GESTÃO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS

AUTOR: Dânnner Rambo Berguemaier
ORIENTADOR: Enio Giotto

A agricultura tem se tornado cada vez mais dinâmica, exigindo uma grande eficiência no processo de gestão dos recursos, por isso conhecimento de todos os fatores técnicos e financeiros envolvidos é de extrema importância. A utilização de tecnologias móveis vem crescendo exponencialmente, estes dispositivos possuem uma razoável capacidade de armazenamento e processamento de dados, e o seu aproveitamento para se trabalhar com conceitos de gestão rural é uma grande alternativa para se aperfeiçoar a gestão das atividades agrícolas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um aplicativo móvel denominado C7 Lavouras, com a função de auxiliar o produtor rural e o profissional da assistência técnica no processo de gestão das atividades agrícolas, executadas em uma propriedade rural. Sendo este, desenvolvido para a plataforma android, que é a mais popular, evitando um investimento em outros equipamentos de custo elevado. As rotinas do aplicativo foram desenvolvidas levando em consideração os conceitos de gestão da agricultura, abrangendo todo gerenciamento de informações referentes às lavouras agrícolas. O aplicativo realiza a entrada de dados, armazenamento em um banco de dados no próprio dispositivo, transmite dados via e-mail ou servidor, permite consulta utilizando-se filtros específicos, e, inclusive permite a geração de relatórios.

Palavras-chave: Android. Gestão Agrícola. Agricultura de Precisão.

ABSTRACT

DEVELOPMENT AND USE APPLICATION C7 LAVOURAS IN MANAGEMENT PROCESS OF AGRICULTURAL ACTIVITIES

AUTHOR: Dânnner Rambo Berguemaier
ADVISOR: Enio Giotto

Agriculture has become increasingly dynamic, requiring great efficiency in the resource management process, so knowledge of all the technical and financial factors involved is of the utmost importance. The use of mobile technologies has grown exponentially, these devices have a reasonable capacity for storing and processing data, and their use to work with concepts of rural management is a great alternative to improve the management of agricultural activities. The objective of this work was to develop a mobile application called C7 Lavouras, with the function of assisting the rural producer and the professional of the technical assistance in the process of management of the agricultural activities, executed in a rural property. Being this, developed for the android platform, which is the most popular, avoiding an investment in other high cost equipments. Application routines were developed taking into account the concepts of agricultural management, encompassing all information management related to agricultural crops. The application performs the data entry, storage in a database on the device itself, transmits data via email or server, allows query using specific filters, and even allows the generation of reports.

Keywords: Android. Agriculture Management. Precision Agriculture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Busca do aplicativo na Google Play Store	21
Figura 02 - Interior da pasta /Campeiro (memória interna do dispositivo)	22
Figura 03 - Tela inicial do aplicativo C7 Lavouras	24
Figura 04 - Informações sobre o aplicativo	24
Figura 05 - Cadastro de Propriedade Rural	26
Figura 06 - Cadastro de Talhões e Relatório PDF	27
Figura 07 - Cadastro espacial de limites de propriedade e talhões	29
Figura 08 - Cadastro de Lavouras	31
Figura 09 - Cadastro de Operações e Custos Operacionais	32
Figura 10 - Cadastro de Insumos e Defensivos	34
Figura 11 - Registro da cotação do dólar	35
Figura 12 - Cadastro de Produtos Agrícolas e Relatório PDF	36
Figura 13 - Formulário de Registros de Agenda Técnica	37
Figura 14 - Formulário de Registros de Agenda Técnica	38
Figura 15 - Opções relativas ao manejo de lavouras	39
Figura 16 - Recomendações de Assistência Técnica	40
Figura 17 - Manejo de Lavouras- Registros de aplicações de insumos	42
Figura 18 - Manejo de Lavouras – Registro de Operações	43
Figura 19 - Manejo de Lavouras – Registros de colheitas	44
Figura 20 - Manejo de Lavouras – Registro de Anotações Gerais	45
Figura 21 - Vistoria em lavouras – Ações	47
Figura 22 - Cadastro/Edição de Projetos de Vistoria	48
Figura 23 - Levantamento de dados de um ponto de vistoria	51
Figura 24 - Edição de pontos de vistoria	52
Figura 25 - Relatórios de pontos de vistoria	54
Figura 26 - Visualização de fotografias obtidas em pontos de vistoria	55
Figura 27 - Espacialização de pontos de vistoria	57
Figura 28 - Estruturação de PAP e MDT a partir de Projeto de Vistoria	58
Figura 29 - Função de converter pontos de malha de amostragem e de PAP para pontos de vistoria	59
Figura 30 - Aplicativo C7 InterPAP	60
Figura 31 - Aplicativo C7 MapaGEO	61
Figura 32 - Aplicativo C7 GPS Malha	62
Figura 33 - Cadastro de operações – Diário de Atividades	64
Figura 34 - Formulário de registro diário de operações agrícolas	66
Figura 35 - Edição de operações	67
Figura 36 - Movimentação de produto agrícola	69
Figura 37 - Relatórios	70
Figura 38 - Estruturação do relatório de insumos	71
Figura 39 - Gerar arquivo PDF	72
Figura 40 - Relatório de custo operacional de operação agrícola	73
Figura 41 - Relatório de lavouras	74
Figura 42 - Relatórios de aplicação de insumos e de operações	75
Figura 43 - Relatório de Diário de Atividades	76
Figura 44 - Relatório de Movimentação de Produtos	77
Figura 45 - Envio de banco de dados do aplicativo por email	78

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 GESTÃO RURAL	12
2.2 AGRICULTURA DE PRECISÃO	13
2.2.1 Visão geral	13
2.2.2 No Brasil.....	14
2.3 TECNOLOGIA MÓVEL	15
2.3.1 O Sistema Android	15
2.3.2 Banco de Dados SQLITE	16
3 MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1 MATERIAIS	17
3.2 MÉTODOS	17
3.2.1 O projeto CR Campeiro.....	17
3.2.2 Desenvolvimento do Aplicativo	18
3.2.3 Estrutura básica do aplicativo	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 INSTALAÇÃO DO APLICATIVO	21
4.2 INÍCIO DE EXECUÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE O APLICATIVO	22
4.3 CADASTROS BÁSICOS DE GESTÃO	25
4.3.1 Cadastro de Propriedade Rural.....	25
4.3.2 Cadastro de Talhões	26
4.3.3 Cadastro Espacial de Talhões.....	28
4.3.4 Cadastro de Lavouras.....	29
4.3.5 Cadastro de Operações Agrícolas e Custos Operacionais	31
4.3.6 Cadastro de Insumos e Defensivos Agrícolas.....	33
4.3.7 Cadastro da cotação do dólar	34
4.3.8 Cadastro de Produtos Agrícolas.....	35
4.4 AGENDA DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS NA PROPRIEDADE	36
4.5 MANEJO DE LAVOURAS	38
4.5.1 Recomendações da Assistência Técnica.....	39
4.5.2 Registros de Aplicações de Insumos e Defensivos	41
4.5.3 Registros de Operações Agrícolas	42
4.5.4 Registros de Colheitas.....	44
4.5.5 Anotações Gerais da Lavoura.....	45
4.6 OPERAÇÕES DE VISTORIA EM LAVOURAS	46
4.6.2 Levantamento de Pontos de Vistoria.....	49
4.6.3 Edição de Pontos de Vistoria	51
4.6.4 Relatórios.....	53
4.6.5 Ver Fotografias	54
4.6.6 Especialização.....	55
4.6.7 Conversão de Projeto de Vistoria para Projetos de Agricultura de Precisão e Modelos Digitais	57
4.6.9 Interface com o aplicativo C7 InterPAP.....	60
4.6.10 Interface com o aplicativo C7 MapaGEO.....	61
4.6.11 Interface com o aplicativo C7 GPS Malha	61
4.7 DIÁRIO DE ATIVIDADES.....	62
4.7.1 Cadastro das Operações do Diário de Atividades.....	63

4.7.2 Registro de Operação	65
4.7.3 Edição operações registradas no diário de atividades	66
4.8 MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS	68
4.9 RELATÓRIOS	70
4.9.1 Cadastro de Insumos e Defensivos	71
4.9.2 Operações e Custo Operacional	72
4.9.3 Manejo de Lavouras – Cadastro	73
4.9.4 Manejo de Lavouras – Aplicações de Insumos, Operações e Colheitas... ..	75
4.9.5 Diário de Atividades	76
4.9.6 Movimentação de Produtos Agrícolas	77
4.10 TRANSMISSÃO DOS BANCOS DE DADOS	78
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS	80

1 INTRODUÇÃO

A agricultura tem se tornado cada vez mais dinâmica, exigindo uma grande eficiência no processo de gestão dos recursos, o conhecimento de todos os fatores técnicos e financeiros envolvidos é de extrema importância. A utilização de tecnologias móveis vem crescendo espantosamente, estes dispositivos possuem uma razoável capacidade de armazenamento e processamento de dados, e o aproveitamento desses dispositivos para se trabalhar com conceitos de gestão rural é uma grande alternativa para se aperfeiçoar a gestão das atividades agrícolas.

Os dispositivos móveis invadiram nossas vidas e a utilização destes no ambiente de trabalho acabou se destacando. Desta maneira, empresas que souberem tirar proveito desta tecnologia serão bem sucedidas. Os aplicativos evoluíram tanto que hoje já é possível eliminar o uso do papel no campo. As funcionalidades são tantas, que podem ser criadas funções para qualquer tipo de dado a ser armazenado, processado ou enviado. Tudo podendo ser feito em tempo real, conectado com o restante das informações da empresa (Labbate, 2016).

Segundo Mantau, et al. (2012), todas as atividades desenvolvidas, independente de sua área de atuação, demandam de uma otimização no gerenciamento dos seus recursos. Sendo que, os sistemas de informação devem ser desenvolvidos a partir das necessidades da gestão.

Conforme Crepaldi (2006), na agricultura grande parte das atividades são realizadas ao ar livre e em grandes extensões de terra, quando comparado com uma indústria convencional. Com isso, os acontecimentos são mais bem controlados quando coletados diretamente nos locais onde ocorrem, não necessitando se locomover até um local da propriedade para se realizar estes registros.

O fluxo de informações que deve ser gerenciado se inicia no plantio e se encerra na colheita, a escolha dos insumos, o registro dos acontecimentos referentes ao plantio, manejo durante a evolução até a colheita, são importantes para o gerenciamento da atividade.

O projeto CR Campeiro, do departamento de engenharia rural da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), ao longo de anos, acumulou uma grande experiência no desenvolvimento de rotinas informatizadas, para as mais diversas atividades que englobam o setor agropecuário. Sendo de fundamental importância para o desenvolvimento deste trabalho.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um aplicativo móvel denominado C7 Lavouras, com a função de auxiliar o produtor rural e o profissional da assistência técnica no processo de gestão das atividades agrícolas executadas em uma propriedade rural. Sendo este aplicativo, desenvolvido para a plataforma android, que é a mais popular, evitando um investimento em outros equipamentos de custo elevado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 GESTÃO RURAL

Segundo Sepulcri, Baroni e Matsushita (2004), a gestão agropecuária é compreendida como um processo de tomada de decisão e ação, focada no mercado, visando a alocação, organização e a utilização dos recursos produtivos e da informação, buscando determinados resultados, que são esperados em função dos objetivos do agricultor e de sua família.

Para Lourenzani, Filho e Bankuti (2012), os princípios básicos da administração, aplicados à indústria e ao comércio, também, são válidos para o setor agropecuário. Ressaltando, que a agropecuária apresenta determinadas características que a diferenciam dos demais segmentos, e que devem ser levadas em consideração. Como exemplo, a terra, que para a indústria representa somente a base para a instalação do imóvel, e para a agricultura é o principal meio de produção e que precisa ser estudada na sua microcomposição, visando à exploração máxima do seu potencial.

A maior dificuldade para o acompanhamento do sistema de produção é fornecer e manter atualizadas as informações provenientes das atividades que ocorrem na propriedade. A grande quantidade de informações geradas, e também, a repetição da mesma informação em vários pontos, tornam a anotação dos dados muito trabalhosa e o cuidado com os erros deve ser redobrado para não introduzir inconsistências e não deixar de registrar informações essenciais (Meira, 1996).

Segundo Giotto (2015), no contexto de gestão das atividades desenvolvidas nas propriedades rurais, a gestão técnica de lavouras é o monitoramento de todas as ações exercidas na condução das lavouras agrícolas, iniciando na sua implantação, percorrendo todas as etapas de desenvolvimento, até o resultado final que é expresso pelos dados de rendimento da cultura. A administração Rural enfoca o gerenciamento dos processos administrativos, a gestão enfoca elementos financeiros envolvidos no fluxo de caixa, e principalmente o gerenciamento dos processos administrativos, não priorizando abordagens integradas com aspectos técnicos de manejo de culturas, neste sentido recomenda-se o emprego do sistema de gestão técnica de lavouras, que compreende o gerenciamento da atividade agrícola em um talhão por operações executadas em três processos:

- Implantação da lavoura;
- Monitoramento de aplicação de insumos e operações agrícolas;
- Colheita.

2.2 AGRICULTURA DE PRECISÃO

2.2.1 Visão geral

Machado (2004) pressupõe que o conceito de agricultura de precisão tenha surgido juntamente com o advento dos experimentos de uniformidade (uniformity trials), instalados em Rothamsted, Grã-Bretanha, em 1925, e com os estudos de acidez do solo na Universidade de Illinois, EUA, em 1929. Entretanto, a agricultura de precisão apresenta um grande desenvolvimento nos últimos anos, coincidindo com o aparecimento e a aplicação das mais variadas tecnologias, como: computadores com maior capacidade de processamento, desenvolvimento de sensores, softwares e SIGs para tratar e armazenar a grande quantidade de dados gerados; e, ainda, receptores GPS (Global Positioning System). Sendo este último a tecnologia mais marcante no desenvolvimento da agricultura de precisão, baseando-se no fato que um dos maiores empecilhos para o desenvolvimento da AP (Agricultura de Precisão) sempre foi a dificuldade, em local espacialmente os dados coletados a campo.

A AP difere das formas tradicionais de agricultura, pois envolve a identificação e localização com maior exatidão das variações de produtividade e dos diversos fatores que a afetam, sugerindo assim ações de manejo localizado (NOGARA, 2007), fazendo com que o produtor e, ou assistente técnico veja o sistema produtivo de uma diferente forma, não mais tratando a lavoura como uma só, mas usando em cada parte um manejo diferenciado, visando redução nos custos, bem como aumento de produtividade e, conseqüente, proteção ambiental.

Segundo TRABACHINI et al. (2006), a agricultura de precisão é um termo que se relaciona ao manejo preciso de pequenas unidades de terra, contrastando com o manejo tradicional, onde toda uma área de campo é tratado como uniforme e todos os manejos são realizados utilizando-se a média em todos os procedimentos.

Alguns fatores devem ser observados para a implantação do sistema de agricultura de precisão, entre eles: a existência de variabilidade espacial dos

componentes que influenciam a produção da lavoura, e a sua relação comparada com o potencial produtivo da região; conseguir mensurar esta variação existente; ter capacidade de aplicar os insumos em quantidade adequada para cada variação.

2.2.2 No Brasil

Inicialmente, quando chegou ao Brasil, a AP (Agricultura de Precisão) gerou uma grande expectativa por parte dos agricultores e de técnicos, pela possibilidade da aplicação de doses variáveis de fertilizantes e de sementes. Essa grande expectativa inicial foi acompanhada pela incredulidade de muitos, pois, além da demanda por novos equipamentos e o treinamento de pessoas, as primeiras experiências não levaram a benefícios claros. Outros fatores também são apontados por alguns autores, como sendo os responsáveis pela perda de entusiasmo dos pioneiros em AP: crises econômicas frequentes na produção de grãos sejam pelas baixas nos preços das commodities agrícolas, sejam por estiagens e aumento de custos; a incerteza nos benefícios econômicos da AP; o elevado grau de aprendizagem necessário a consultores, produtores e seus funcionários.

Entre os fatores que favoreceram a implantação da AP no país, ROLOFF & FOCHT (2006) citam o custo baixo das análises de solo e o crescente aumento nos custos de fertilizantes. Mesmo parecendo ser contraditório ao citado acima, as crise econômicas enfrentadas pela agricultura acabaram selecionando os produtores rurais que melhor administram suas atividades, e produzem de forma mais eficiente. Pois, apesar da AP possuir um alto custo de implantação, os benefícios, após certo período de tempo, é a redução no custo de produção, devido à diminuição do volume de aplicação e o melhor aproveitamento dos insumos.

Segundo NOGARA (2007), no Brasil a produção agropecuária está distribuída em vários tipos de solos e climas, com propriedades variando de poucos a milhares de hectares, porém a maioria dos solos são intemperizados, as argilas que os constituem são predominantemente compostas de óxidos e de caulinita, implicando em uma grande dependência a aplicações de fertilizante e correção de PH.

O uso da AP no Brasil tem um valor imensurável frente aos padrões de manejo aplicados nas diversas explorações e a importância economia que a agropecuária representa na economia do País; e, ainda, na economia mundial,

sendo uma ferramenta de grande importância para o desenvolvimento do agronegócio nacional.

2.3 TECNOLOGIA MÓVEL

O grande avanço tecnológico tem levado os profissionais, a evoluírem e acompanharem as inovações tecnológicas. A utilização de dispositivos móveis cresceu de forma exponencial nos últimos anos, dando a oportunidade da utilização destes equipamentos para diversas atividades profissionais (RÉQUIA, 2013). Atualmente, estes dispositivos possuem uma boa capacidade de armazenamento e processamento, podendo com a utilização de aplicações instaladas, realizar as mais diversas rotinas de cálculos, armazenamento e envio de dados, dentre tantas outras.

Lee, Schneider e Schell (2005), definem a mobilidade como a capacidade de se deslocar facilmente. Trazendo para o contexto da computação, mobilidade se refere ao uso pelas pessoas de dispositivos portáteis funcionalmente poderosos, capazes de realizar facilmente um conjunto de funções de aplicação, sendo também capazes de realizar conexões para fornecer ou obter dados de outros equipamentos.

No mercado corporativo diversas empresas estão buscando incorporar aplicações móveis a seu dia-a-dia, visando agilizar seus negócios e integrar informações com seus sistemas. Empresas obviamente visam lucro, e os celulares e *smartphones* podem ocupar um importante espaço em um mundo onde a palavra "mobilidade" está cada vez mais conhecida (LECHETA, 2010).

Lee, Schneider e Schell (2005) citam as quatro principais vantagens dos dispositivos móveis:

- Portabilidade: capacidade de ser facilmente transportado;
- Usabilidade: deve ser utilizável por diferentes tipos de pessoas;
- Funcionalidade: servem a múltiplos propósitos e;
- Conectividade: permitem conectar as pessoas e/ou sistemas e transmitir e receber informações.

2.3.1 O Sistema Android

Segundo Lecheta (2010), o Android é uma plataforma de desenvolvimento para aplicativos móveis, contém um sistema operacional baseado em Linux, uma

interface visual rica, GPS, diversas aplicações já instaladas e ainda um ambiente de desenvolvimento bastante poderoso, inovador e flexível.

Segundo Pereira e Silva (2009), android foi construído para permitir aos desenvolvedores criar aplicações que tirem proveito de todas as funcionalidades que um aparelho móvel possa oferecer, foi construído para ser verdadeiramente aberto. Por ser open source, pode ser sempre adaptado a fim de incorporar novas tecnologias. A plataforma irá estar sempre em evolução, já que as comunidades de desenvolvedores estarão trabalhando para construir aplicações inovadoras.

2.3.2 Banco de Dados SQLITE

Segundo Vogell (2011) SQLite é um banco de dados Open Source, que é incorporado de forma nativa no Android. O SQLite suporta os recursos de banco de dados relacionais padrão, como sintaxe SQL, transações e instruções preparadas.

Segundo Gonçalves (2011), o SQLite funciona como um sistema simplificado de gerenciamento de dados, capaz de criar um arquivo em disco e ler e escrever diretamente sobre este arquivo. O arquivo criado possui a extensão (.db), capaz de manter diversas tabelas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 MATERIAIS

Para o desenvolvimento do aplicativo objeto deste trabalho, foram utilizados os seguintes materiais:

- Computador portátil Samsung, com processador Intel core i5, 4 GB de memória RAM, sistema operacional Windows 8;
- Smartphone Samsung, com processador Quad Core de 1.3 GHz, 8 GB de memória interna e sistema operacional Android na versão 5.1;
- Software de desenvolvimento Eclipse;
- Software para gerenciamento de banco de dados SQLite Expert Personal.

3.2 MÉTODOS

Neste capítulo será apresentada a metodologia utilizada para o desenvolvimento do aplicativo C7 lavouras.

3.2.1 O projeto CR Campeiro

O projeto CR Campeiro ao longo de anos, acumulou uma grande experiência no desenvolvimento de rotinas informatizadas, para as mais diversas atividades realizadas pelo produtor rural.

A popularização dos dispositivos móveis, especialmente os que utilizam o sistema operacional android, abriu um grande campo de ação para o desenvolvimento de softwares para estes aparelhos. Atualmente, estes dispositivos são ferramentas poderosas, com uma capacidade de armazenamento e processamento de dados considerável, podendo realizar diversas operações de coleta, armazenamento, processamento de dados, análises, etc. De uma forma completamente portátil, ou seja, na palma da mão.

Atualmente projeto já conta com diversos aplicativos disponibilizados gratuitamente no repositório da Google Play Store, englobando os mais diversos ramos do setor agropecuário.

O aplicativo C7 Lavouras foi desenvolvido, contando com o apoio de toda essa experiência e estrutura acumulada pelo projeto CR Campeiro ao longo destes anos.

3.2.2 Desenvolvimento do Aplicativo

As rotinas do aplicativo foram desenvolvidas levando em consideração os conceitos de gestão da agricultura, abrangendo todo gerenciamento de informações referentes às lavouras agrícolas.

O aplicativo realiza a entrada de dados, armazenamento em banco de dados no próprio dispositivo, transmissão de dados via e-mail ou servidor, consulta utilizando filtros específicos e inclusive a geração de relatórios.

A programação foi toda efetuada utilizando o software Eclipse, a linguagem de programação utilizada o Java, utilizando o pacote para desenvolvimento android, ambos disponíveis de forma gratuita na internet.

Todos os testes foram realizados diretamente no Smartphone, que permite uma visualização real do funcionamento da aplicação tanto em se tratando da parte gráfica das telas, bem como do funcionamento das rotinas.

3.2.3 Estrutura básica do aplicativo

O processo de desenvolvimento do aplicativo foi guiado, tomando como base os seguintes tópicos:

- Cadastro de propriedades rurais com identificação georreferenciada;
- Cadastro de talhões de exploração agrícola vinculados as propriedades registradas, e com o registro das coordenadas geográficas da área dos mesmos;
- Cadastro de lavouras agrícolas, para indexação de aplicações de insumos/defensivos, execução de operações e de dados de colheitas, bem como de anotações e recomendações técnicas;
- Cadastro de custos operacionais (R\$/hectare /R\$/hora-máquina) de operações mecanizadas;
- Cadastro de insumos e defensivos de uso no manejo de lavouras, com informações de unidades, custo unitário, natureza do emprego etc.;

- Cadastro de operações de atividades rurais relacionadas a Agricultura Familiar, com dados de custo hora/homem e custo hora/máquina relacionados a operação;
- Cadastro da cotação do dólar, o que possibilita a indexação de todos os registros de custos calculados na execução de funções do aplicativo;
- Cadastro de Produtos Agrícolas, com a respectiva unidade de venda e valores em R\$ e US\$;
- Agenda Técnica, com finalidade de registros de eventos e ou programações de atividades relacionadas a gestão agrícola na propriedade;
- Registro de dados relativos ao manejo técnico de lavouras agrícolas: Registros de aplicações de insumos e defensivos, registros de operações mecanizadas e registros de colheitas, anotações diversas e recomendações da assistência técnica;
- Registro de vistorias georreferenciadas efetuadas em lavouras: Cadastro de projetos de vistoria, lançamento de dados quantitativos e qualitativos de pontos vistoriados relacionados a elementos de pragas, eventos, plantas, registros fotográficos nos pontos de vistoria, visualização no Gmaps do posicionamento desses pontos e interfaces com os apps C7 InterPAP e C7 MapaGEO, com conversão de dados de vistoria para uso nesses aplicativos;
- Diário de Atividades: Gestão de Agricultura Familiar, Monitoramento diário de atividades rurais relacionadas ao manejo agrícola e executadas no contexto de gestão da propriedade;
- Movimentação de Produtos Agrícolas: Registros de entradas e saídas de produtos agrícolas diversos, com dados de origem, depósito, destino, valor de venda se for o caso, etc.;
- Relatórios de todos os processos de cadastros, manejos e etc, executados no aplicativo, com possibilidade de serem salvos/exportados em formatos PDF e CSV;
- Exportação do Banco de Dados para quaisquer destinatários através de e-mail ou para o servidor do Projeto CR Campeiro, se o aplicativo estiver em uso por um usuário cadastrado do projeto;

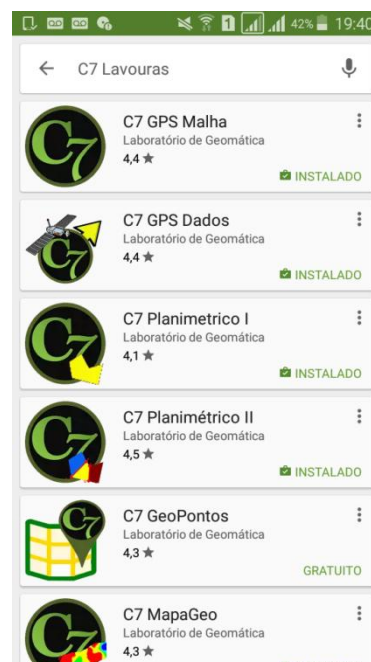
- Transmissão/Recepção online de dados de vistorias georreferenciadas para/de outros dispositivos móveis que tenham o mesmo aplicativo instalado. Rotina exclusiva para usuários do CR Campeiro7.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 INSTALAÇÃO DO APLICATIVO

O aplicativo C7 Lavouras poderá ser baixado e instalado gratuitamente a partir no site do Play Store da Google (<https://play.google.com/store>) digitando na linha de pesquisa C7 Lavouras para abrir a página do aplicativo (figura 1).

Figura 01 - Busca do aplicativo na Google Play Store



Fonte: Autor.

O arquivo C7Lavouras.apk é o instalador do aplicativo e, quando executado, cria na memória interna do dispositivo uma pasta intitulada \Campeiro e no interior da mesma é criada uma subpasta \bd, na qual são armazenados os bancos de dados SQLITE lavouras.db3 e geocampeiro.db3, no qual são armazenados os dados de cadastro e operações de manejo, sendo que esses bancos de dados podem ser editados externamente ao aplicativo, em computadores desktop, com editores de bancos de dados SQLITE.

No interior dessa pasta é criada uma pasta de nome arquivos na qual ficam também localizados os arquivos de relatórios (PDF) e de exportação de dados

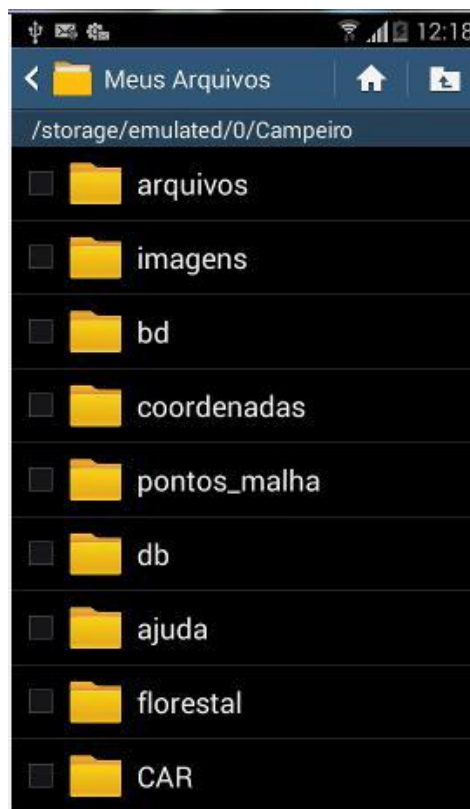
(CSV), gerados em tempo de execução do aplicativo.

Se no dispositivo móvel, já estiverem instalados outros aplicativos do projeto CR Campeiro, como C7 GPS Malha ou C7 Planimétrico I, essas pastas já foram criadas no processo de instalação de quaisquer desses aplicativos.

A instalação cria um ícone de acesso ao aplicativo na tela de aplicativos do dispositivo com a identificação de C7 Lavouras.

A figura 02 apresenta o conteúdo da pasta /Campeiro na memória interna do dispositivo, exemplificando com a presença de arquivos gerados pelo aplicativo.

Figura 02 - Interior da pasta /Campeiro (memória interna do dispositivo)



Fonte: Autor.

4.2 INICIO DE EXECUÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE O APLICATIVO

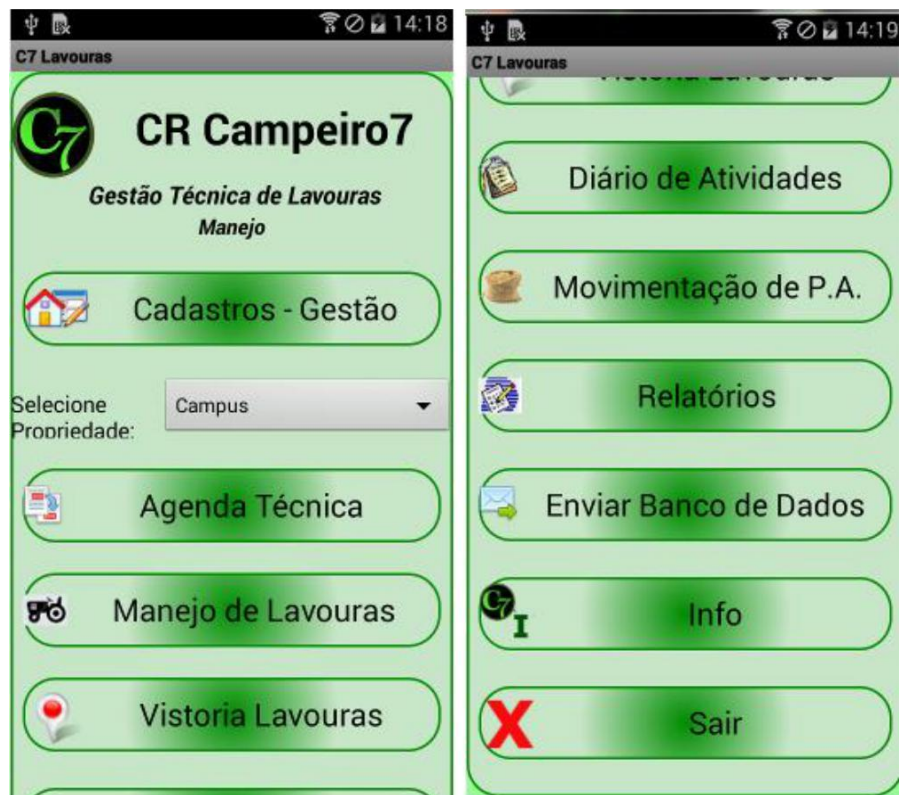
Ao executar o aplicativo são apresentadas para o usuário as opções de básicas de execução:

- Cadastros - Gestão: Botão com a função de acessar a lista de ações relativas a cadastros básicos necessários para a execução do aplicativo.

- Seleção Propriedade: Lista que apresenta a relação de propriedades cadastradas no sistema, na qual obrigatoriamente uma deve ser selecionada.
- Agenda Técnica: Botão que acessa o formulário de registros de dados relacionados a agenda de programação de atividades.
- Manejo de Lavouras: Botão que acessa o formulário com as opções de manejo técnico de lavouras cadastradas no aplicativo.
- Vistoria Lavouras: Botão com a função de acessar os procedimentos e registros de dados de vistorias praticadas no processo de monitoramento do desenvolvimento de lavouras ou outros processos de gestão.
- Diário de Atividades: Botão com a função de acessar o formulário de registro diário de atividades agrícolas praticadas na propriedade .
- Movimentação de P.A. – Botão que acessa o formulário onde constam as opções de registros da movimentação de produtos agrícolas (Entradas e Saídas)
- Relatórios. Botão que acessa a rotina de relatórios gerais abrangentes a cadastros e demais funções do aplicativo.
- Enviar Banco de Dados: Botão com a função de acessar o formulário que possibilita o envio dos bancos de dados de uso pelo aplicativo, através de email.
- Info: Botão que abre a tela com as informações sobre a produção e a equipe de desenvolvimento do aplicativo.
- Sair: Encerra a execução do aplicativo.

A figura 03 apresenta essa tela de inicialização do aplicativo e a figura 04 mostra a tela de informações sobre o aplicativo.

Figura 03 - Tela inicial do aplicativo C7 Lavouras.



Fonte: Autor.

Figura 04 - Informações sobre o aplicativo.



Fonte: Autor.

4.3 CADASTROS BÁSICOS DE GESTÃO

4.3.1 Cadastro de Propriedade Rural

O cadastro de uma propriedade rural consiste no registro das seguintes informações:

- Código da propriedade: Alfanumérico, sem espaços, sem acentuações e sem caracteres especiais (Preenchimento obrigatório);
- Nome da propriedade (Preenchimento obrigatório);
- Nome do proprietário;
- CPF ou CNPJ do proprietário;
- Área do imóvel (em hectares);
- Coordenadas Geográficas de um ponto referencial;
Latitude e Longitude – Preenchimento com o uso do GPS do dispositivo;
 - Unidade da Federação (selecionar estado);
 - Município (Ao começar a digitação irá aparecer uma lista de municípios para seleção);
 - Localidade. Nome da localidade rural.

A figura 05 apresenta a tela de registro/edição de propriedades no banco de dados do aplicativo.

As funções que podem ser executadas nessa rotina, identificadas por botões e por quadro de check são:

- a) Editar existente (Quadro de Check). Ao marcar o quadro, é apresentado para seleção, a relação de propriedades cadastradas. Se o quadro estiver desmarcado todos os campos de dados ficam em branco, para inserção de novo cadastro;
- b) Ativar GPS (Botão). Se a recepção de sinal GPS do dispositivo estiver desativada (Função Local), abre a tela para ativação do mesmo;
- c) Alterar Coordenadas (Botão), transfere para os quadros de texto os valores de coordenadas geográficas (em graus decimais);
- d) Salvar (Botão), salva como nova propriedade os dados informados ou atualiza dados em caso de recuperação de propriedade existente;
- e) Excluir (Botão), exclui do banco de dados a propriedade selecionada, e os demais registros de dados vinculados a ela;

f) Gmaps (Botão), se a propriedade estiver com o cadastro georreferenciado, esse ponto é mostrado como um marcador sobre a imagem do Google Maps.

g) Voltar (Botão), finaliza a execução da rotina de cadastro de propriedade rural e retorna a tela de cadastros básicos.

Figura 05 - Cadastro de Propriedade Rural.


Fonte: Autor.

4.3.2 Cadastro de Talhões

As unidades de produção agrícola da propriedade, denominadas de talhões, podem ser cadastradas no banco de dados do aplicativo. Para tanto devem ser informados os seguintes elementos:

- ID Nome: Nome identificador do talhão. Preenchimento obrigatório, sem espaços no nome, sem acentuação e sem caracteres especiais;
- Número: Número do talhão (Preenchimento obrigatório);
- Área: Área do talhão em hectares.

As funções, identificadas por botões, que podem ser executadas nessa rotina são as seguintes:

- a) Novo talhão: Seta o sistema para o registro de um novo talhão vinculado a propriedade selecionada. Ao ser pressionado os campos de dados ficam em branco;
- b) Registrar (), confirma o registro novo ou de atualização do talhão com os dados informados;

Ao cadastrar um talhão, é atribuído sequencialmente na tabela de dados um número identificador (ID) o qual deve ser informado para as funções de Recuperação e Exclusão.

- c) Recuperação: Recupera as informações do talhão a partir do ID do mesmo;
- d) Exclusão: Exclui o talhão selecionado da base de dados;
- e) PDF: Gera um arquivo PDF da relação de talhões da propriedade;
- f) Cadastro Espacial: Abre a rotina de indexação das coordenadas geográficas do polígono do talhão;
- g) Voltar: Encerra a execução da rotina.

Os talhões cadastrados são apresentados em um quadro de lista, onde clicando sobre o nome do mesmo é mostrado os dados cadastrais, conforme pode ser visualizado na figura 06, juntamente com o relatório PDF da relação.

Figura 06 - Cadastro de Talhões e Relatório PDF



C7 Lavouras
Sistema de Gestão de Lavouras
Relatório de Cadastro de Talhões
Código/Proprietário: 101 / Granja da Serra
Data: 19/01/2016
Critério: Talhões

Relatório de Cadastro de Talhões		
Identificação	Número	Área (ha)
Frente	1	16
Lagoa	2	28
Chato	3	5

Fonte: Autor.

4.3.3 Cadastro Espacial de Talhões

Esta função consiste no registro das coordenadas dos vértices do polígono que define o talhão, na base de dados do aplicativo.

Essas coordenadas tem origem em um arquivo de formato GeoTXT, o qual pode ser gerado a partir dos aplicativos C7 GPS Malha, C7 GPS Dados ou c7 Planimétrico I.

Todos os arquivos GeoTXT, armazenados no interior da pasta /Campeiro/coordenadas, são apresentados em uma lista para seleção e posterior indexação no banco de dados espacial do aplicativo (geocampeiro.db3).

Ao abrir a tela do Cadastro Espacial, é mostrado sobre a imagem do Google Maps a definição vetorial do primeiro arquivo GeoTXT da lista de arquivos, bem como a área do mesmo.

A indexação espacial de um arquivo GeoTXT pode ser relativo a:

- Limite da propriedade rural;
- Limite de talhão.

Assim, conforme a natureza da indexação, o usuário deverá previamente selecionar: Propriedade ou Talhões, e no caso de talhão, recuperar a identificação nominal do mesmo.

Se o limite da propriedade e ou os limites dos talhões estiverem georreferenciados e indexados na base de dados, ao proceder a recuperação dos mesmos no quadro de lista, situado no topo do formulário, será apresentado o desenho, em cor amarela, desse limite na imagem do Google Maps.

Na recuperação de quaisquer arquivos GeoTXT, o limite será desenhado em cor azul.

Basicamente o processo de cadastro é o seguinte:

- a) Marcar a opção desejada (Propriedade ou Talhões);
- b) Recuperar o arquivo GeoTXT correspondente;
- c) Clicar no botão <Registrar>;

Em caso do talhão já ter sido georreferenciado, a nova indexação substitui automaticamente as coordenadas do registro anterior.

A figura 07 mostra a tela de cadastro espacial ao abrir a função e posteriormente com a recuperação de um cadastro de talhão já indexado.

Figura 07 - Cadastro espacial de limites de propriedade e talhões.



Fonte: Autor.

4.3.4 Cadastro de Lavouras

No aplicativo, o conceito lavoura, é aplicado ao uso temporário do espaço físico de um talhão, por uma cultura agrícola, desde os processos de preparo de solo, aos de finalização como colheita, abrangendo assim todo o ciclo da cultura.

As informações que caracterizam o registro de uma lavoura são:

- Código da Lavoura: Alfanumérico, Preenchimento obrigatório, sem espaços no nome, sem acentuação e sem caracteres especiais;
- Cultura: Identificação da cultura agrícola (Preenchimento obrigatório);
- Variedade;
- Número do talhão de implantação da lavoura;
- Área da lavoura (em hectares);
- Número estimado de plantas por hectare;
- Exploração: Informação se a lavoura esta vinculada a um conjunto de outras lavouras de mesma cultura, no mesmo ano agrícola;

- Safra: Informação do ano agrícola;
- Data de início: Formato dd/mm/aaaa. (Preenchimento obrigatório). Define o início de vinculação de atividades na lavoura;
- Data de fim: Formato dd/mm/aaaa. Deve ser informada ao finalizar o ciclo de atividades relacionadas a lavoura;
- Observações gerais;
- Ciclo Aberto: Marcar no início e manter até a finalização;
- Ciclo Fechado: Marcar no encerramento da vinculação de dados na lavoura;

Posteriormente serão apresentados os procedimentos de vinculação dos seguintes elementos a lavoura:

- Recomendações da assistência técnica;
- Monitoramento da aplicação de insumos e defensivos na lavoura;
- Monitoramento de operações realizadas no âmbito da lavoura no período considerado;
- Registro específico de operações de colheita, ou de finalização da safra;
- Anotações Técnicas: Registro de informações relativas a aspectos associados ao desenvolvimento da cultura;

A figura 08, apresenta o formulário de cadastro de lavouras.

Os procedimentos básicos de execução nesta função são:

- Cadastro de nova lavoura;
- Edição de lavouras já cadastradas.

Para cadastrar uma nova lavoura, basta clicar em <Nova>. Inserir os dados requeridos e clicar em <Salvar> para finalizar o processo.

Para edição de lavoura cadastradas, é necessário recuperar no quadro de lista o código da lavoura desejada. Sendo que esse quadro de lista pode ser preenchido através do estabelecimento prévio de filtros:

- Nome da cultura;
- Indicação da safra;
- Especificação da exploração agrícola;
- Seleção se os filtros são aplicáveis a lavouras de ciclo em aberto, ou de ciclo fechado.

Para excluir uma lavoura e os seus elementos vinculados, clicar no botão <Excluir>. Essa exclusão é irreversível.

Figura 08 - Cadastro de Lavouras.

C7 Lavouras

Cadastro de lavouras

Cultura:

Safra:

Exploração:

Ciclo: Aberto Fechado **Exec**

Nova Lavouras cadastradas:

Código Lavoura:

Cultura:

Variedade:

Talhão N°:

Área (ha):

N.Plantas/ha:

Exploração:

Safra:

C7 Lavouras

Talhão N°:

Área (ha):

N.Plantas/ha:

Exploração:

Safra:

Data Inicio:

Data Fim:

Observações:

Ciclo: Aberto Fechado

Salvar

Excluir

Voltar

Fonte: Autor.

4.3.5 Cadastro de Operações Agrícolas e Custos Operacionais

No processo de monitoramento de lavouras é necessário o registro de operações que são realizadas nas mesmas, para tanto no aplicativo é possível o registro destas operações bem como o custo operacional de conjuntos motomecanizados que executam essas operações. Esses custos operacionais podem ser expressos a partir do custo horário do conjunto dividido pela capacidade de campo efetiva (hectares/hora) na execução da operação.

Para o cadastro de uma operação agrícola, no formulário de registro, devem ser informados os seguintes elementos:

- Código da operação: Número inteiro (Preenchimento obrigatório);
- Operação: Nome da operação (Preenchimento obrigatório);
- Custo operacional (R\$/hectare);
- Custo horário do conjunto (R\$/hora);
- Capacidade Campo Efetiva (Hectares/hora);

Com o registro prévio da cotação do dólar, o aplicativo calcula:

- Custo operacional (US\$/hectare);
- Custo horário do conjunto (US\$/hora);
- Estimativa de consumo de combustível em litros/hora;
- Cultura de referência para a operação;
- Data de referência (Seleção no calendário).

Para cadastrar uma nova operação clicar em <Nova>, preencher as informações requeridas e clicar em <Salvar>, e para editar uma operação cadastrada, recuperar a mesma no quadro de lista das operações registradas no BD, editar os campos desejados, e posteriormente clicar em <Salvar> para atualizar os dados.

Para excluir uma operação, recuperar a mesma e clicar no botão <Excluir> O formulário da função de cadastro de operações e de respectivos custos operacionais é apresentado na figura 09.

Figura 09 - Cadastro de Operações e Custos Operacionais.

The image displays two screenshots of a mobile application interface for agricultural operations. The left screenshot shows the 'Custos Operacionais' screen with a date picker set to 17/1/2016 and a dropdown menu for 'Plantio de Milho'. The right screenshot shows the detailed form for 'Plantio de Milho' with fields for R\$/ha, R\$/hora, US\$/ha, US\$/hora, and a 'Calcular' button.

C7 Lavouras	
Custos Operacionais	
<i>Operações Agrícolas</i>	
Novo Operações cadastradas:	Plantio de Milho
+ 17	+ jan
+ 2016	-
17/1/2016	
Código Oper:	21
Operação:	Plantio de Milho
R\$/ha	110.51
R\$/hora	137.53
Cap.Campo.Ef. ha/h	1.41
Cotação dolar - atual	4.06
	Calcular
US\$/ha	27.2192
US\$/hora	33.8744
Consumo l/hora	0
Cultura	Milho
	Salvar
	Excluir
	Voltar

Fonte: Autor.

4.3.6 Cadastro de Insumos e Defensivos Agrícolas

Os insumos, defensivos e demais produtos que são utilizados no manejo técnico de uma cultura agrícola no contexto de uma lavoura, podem ser cadastrados na base de dados para posterior recuperação quando do processo de registro de aplicações desses produtos na lavoura.

No formulário de cadastro de produtos é necessário seguir os seguintes passos para registrar um produto:

- Clicar em <Novo Produto>;
- Nome do produto (Preenchimento Obrigatório);
- Unidade do produto (Preenchimento Obrigatório). É importante salientar que essa deve ser a unidade informada quando do registro da aplicação do mesmo na lavoura.
- Custo por unidade em R\$.

Com a cotação do dólar registrada, o aplicativo calcula:

- Custo por unidade em US\$;
- Tipo de Produto (Adubo, Herbicida, Fungicida, Semente, etc.);
- Dose recomendada do produto (Número);
- Unidade da dose: (kg/ha, lt/há, etc.);
- Seleção do item de uso em manejo: Agrícola;
- Clicar em <Salvar> para cadastrar o produto.

Para editar os dados de um produto já cadastrado, recuperar o mesmo na lista de Insumos Cadastrados, e clicar em <Atual> para atualizar os dados.

Como foi referido anteriormente, os custos unitários são indexados também em dólar. A ação do botão <Atualizar Produtos US\$>, executa o procedimento de atualização dos custos/US\$ de todos os produtos cadastrados, a partir do valor corrente da cotação do dólar.

Para excluir um produto cadastrado, proceder a recuperação do mesmo na lista de insumos cadastrados e na sequência clicar no botão <Excluir>.

A figura 10 mostra o formulário de cadastro de insumos, defensivos e outros produtos.

Figura 10 - Cadastro de Insumos e Defensivos

Produtos_ap

Insumos/Defensivos

Insumos Cadastrados

Selecione: Adubo 5 20 20

Novo Produto 2

Produto: Adubo 5 20 20 Unid kg

Custo/unidade (R\$): 1.4 US\$

Custo/unidade (US\$): 0.3448275862(

Tipo Produto: Fertilizante

Dose Recomendada: 0 - 0

Uso em manejo: Agrícola

Salvar Atual Excluir

Atualizar Produtos US\$

Fonte: Autor.

4.3.7 Cadastro da cotação do dólar

Na execução de diversas funções e rotinas do aplicativo é procedida a indexação de custos calculados e ou informados na moeda americana.

Assim o usuário deverá periodicamente acessar esse cadastro para atualizar a cotação do dólar.

É importante salientar, que não há registro histórico dessa cotação, e sim o aplicativo considerará na indexação o valor atual constante na base de dados.

A figura 11 apresenta a tela de registro da cotação do dólar, sendo que ao acessar a função é apresentado o valor cadastrado com a respectiva data de atualização. Para cadastrar um novo valor, basta selecionar a data de referência, informar a cotação e clicar no botão <Salvar Cotação>.

Figura 11 - Registro da cotação do dólar.

Dolar

Cotação do Dolar

+ + +
17 jan 2016
- - -

Em: 16/1/2016
Valor Dolar (R\$): 4.06

Salvar Cotação

Voltar

Fonte: Autor.

4.3.8 Cadastro de Produtos Agrícolas

Com esta função do aplicativo, o usuário poderá manter, para consultas rápidas, uma base de dados dos principais produtos agrícolas onde conste, o nome do produto (Soja, Milho, Café, etc.), a unidade de venda desse produto (sacos, etc.), o peso da unidade de venda em quilogramas e o respectivo valor de mercado do mesmo. Com a cotação do dólar é calculado o valor de venda indexado em dólar.

A figura 12 apresenta o formulário da função de cadastro de produtos agrícolas.

No próprio formulário de cadastro, são apresentados em um quadro de lista, a relação dos produtos agrícolas cadastrados, sendo que clicando nesta relação sobre o nome do produto é visualizado neste quadro as informações cadastrais relacionadas ao produto.

Cada registro de produto no banco de dados, cria automaticamente um número sequencial denominado de ID. Com a informação do ID do produto,

podem ser executadas funções de recuperação de dados e exclusão do produto.

A relação de produtos constante no quadro de lista pode ser salva em um arquivo de formato PDF, no interior da pasta /Campeiro/arquivos na memória interna do dispositivo.

Figura 12 - Cadastro de produtos agrícolas e relatório PDF.

C7 Lavouras
Produtos Agrícolas

+ Novo Produto Data: 15/01/2016

Produto: Soja Unid.Venda: sacos

Peso UV-kgs) 60 Valor UV-R\$ 73

Cotação US\$: 4.06 Registrar

1 - Soja

ID:1

Produto:Soja

Unidade de Venda:sacos

Peso UV :60

ID: 1 Recuperar Excluir

Arquivo PDF Voltar

C7 Lavouras
Sistema de Gestão de Lavouras

Relatório de Produtos Agrícolas
Código/Proprietário: null / null

Data:17/01/2016
Critério:Produtos Agrícolas

Relatório de Produtos Agrícolas					
Data	Produto	Unidade Venda	Peso UV	Valor UV R\$	Valor UV US\$
12/01/2016	Milho	sacos	50	28	6.89655
15/01/2016	Soja	sacos	60	73	17.9903

Fonte: Autor.

4.4 AGENDA DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS NA PROPRIEDADE

Um dos recursos do aplicativo é a manutenção de uma Agenda Técnica, que possibilita ao usuário, Produtor Rural ou Extensionista de Assistência Técnica, o registro de eventos futuros relacionados a atividade agrícola em geral na propriedade cadastrada.

Os assuntos podem ser de natureza diversa e indexados a um item ou tópico, para fins de consultas filtradas por esses itens.

Os dados de agenda que são registrados no formulário são:

- Data de agendamento;

- Assunto de agenda (Livre digitação);
- Tópico/Item: (livre digitação).

Ao registrar uma agenda, os dados da mesma são relacionados no quadro de lista para consulta, sendo que na identificação da agenda nesse quadro consta o ID, a data de agendamento e o tópico de referência.

Nas informações relacionadas no quadro de lista, consta também o número de dias que faltam para a data de agendamento.

A exclusão de um agendamento é feito a partir do dado de ID desse agendamento, clicando na sequência no botão <Excluir>.

Outra opção no formulário, é a exportação do relatório de agendamentos em formato PDF na pasta /Campeiro/arquivos.(Figura 13).

Figura 13. Relatório de Agenda Técnica – Formato PDF.

Relatório de Agenda			
Data	Dias	Agenda	Tipo
18/01/2016	1	Pagamento de imposto: Parcela 1º mês	Pagamento

Fonte: Autor.

Como referido anteriormente podem ser executados filtros por tópicos, para acessar especificamente registros de agendas relacionados ao tópico informado, e esse procedimento é realizado a partir da seleção do tópico na lista de tópicos que foram informados nos processos de registros individuais de agenda (figura 14).

Figura 14 - Formulário de Registros de Agenda Técnica.

C7 Lavouras

Agenda Técnica

Propriedade: Campus

Critério de Pesquisa - Tópico

Pagament.

Novo Registro Data: dd/mm/aaaa

Assunto:

Tópico/Item: R

1 - 25/01/2016 - Pagamentos

ID:1

Agenda: Pagamento de boleto - Parcela Adubo

Tópico/Item: Pagamentos

Data: 25/01/2016

Dias: -7

ID: Excluir

Arquivo PDF Voltar

Fonte: Autor.

4.5 MANEJO DE LAVOURAS

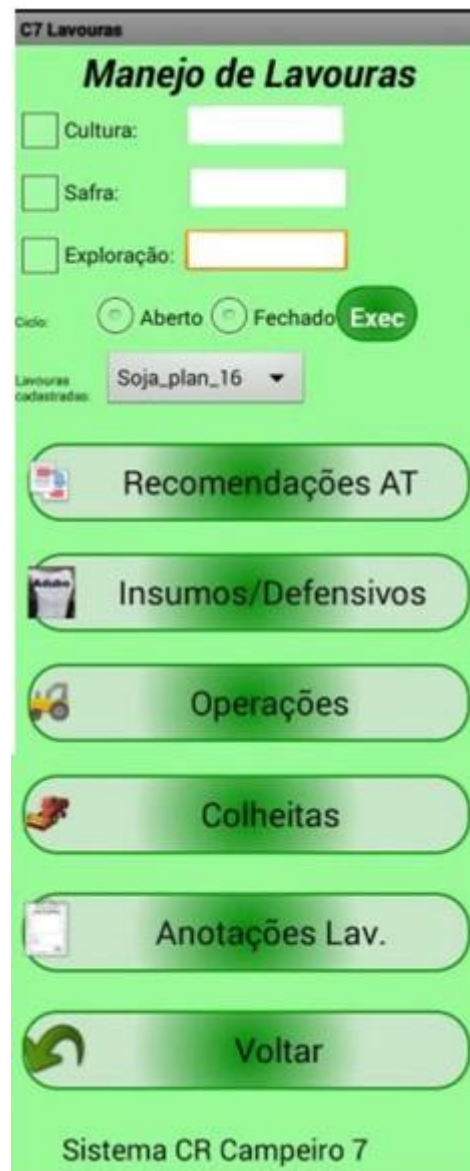
O registro de elementos relacionados ao manejo técnico de lavouras, é uma das principais aplicações do C7 Lavouras, procedendo a categorização desses registros nas seguintes estruturas, que serão explanadas posteriormente:

- a) Recomendações da Assistência Técnica;
- b) Registro de Aplicações de Insumos e Defensivos Agrícolas;
- c) Registro de Operações Agrícolas com Conjuntos Motomecanizados;
- d) Registro de Colheitas;
- e) Registro de Anotações Diversas relacionadas a lavoura.

Para a execução de quaisquer dessas funções acima é necessário que a lavoura em questão, esteja cadastrada na base de dados e que conste a informação de ciclo em aberto, e assim os registros feitos são vinculados diretamente a lavoura selecionada.

A figura 15 mostra a tela do aplicativo, onde consta a seleção da lavoura e os respectivos procedimentos de controles praticados no processo de manejo da mesma.

Figura 15 - Opções relativas ao manejo de lavouras.



Fonte: Autor.

4.5.1 Recomendações da Assistência Técnica

Esta é uma categoria de registros, semelhantes aos explanados no item da Agenda Técnica de Eventos, e dizem respeito as orientações e ao planejamento feito pela Assistência Técnica na programação de desenvolvimento da cultura

agrícola, como por exemplo, época de plantio, adubação de plantio e ou de cobertura, tratamentos fitossanitários, etc.

Os dados informados constam unicamente de uma data de referência e a descrição da recomendação propriamente dita.

A medida que são cadastradas as informações de recomendação da assistência técnica, esses elementos são relacionados em um quadro de lista onde podem ser consultados e ou ainda gerado um relatório PDF. De forma semelhante a procedimentos explanados anteriormente, a medida que os registros de recomendações são realizados na base de dados, é gerado para cada registro um número identificador sequencial, ID, o qual deve ser informado para a execução de um processo de exclusão da recomendação.

O formulário dessa função é apresentado na figura 16.

Figura 16 - Recomendações de Assistência Técnica



C7 Lavouras

Recomendações - Lavoura

Propriedade: Campus

Talhão: 1

Exploração: Agrícola

Lavoura Soja_plan_16

Nova Recomendação Data dd/mm/aaaa

Rec. R

1 - 12/01/2016

ID:1

Recomendação:Início do período de controle da lagarta da soja, com o uso de inseticida

Data:12/01/2016

Dias:8

ID:

Fonte: Autor.

4.5.2 Registros de Aplicações de Insumos e Defensivos

Uma das principais etapas do monitoramento é o registro das aplicações de produtos (Insumos e Defensivos) efetuadas na lavoura, no curso de desenvolvimento da mesma, sendo necessário anotar para cada aplicação, o produto utilizado, quantidade aplicada no total e por hectare, custos e outras informações como temperatura e umidade do ar no momento da aplicação.

As informações requeridas pelo aplicativo são as seguintes:

- a) Data da aplicação;
- b) Tipo de produto (Adubo, Herbicida, Inseticida, etc.);
- c) Nome do produto;

Ao selecionar da relação de produtos cadastrados, são recuperados os dados de unidade, dose recomendada, custo unitário R\$ e US\$.

- d) Área aplicada (em hectares);
- e) Quantidade de produto (na unidade empregada no cadastro).

O programa a partir desses dados calcula:

- f) Quantidade de produto por hectare;
- g) Custo em R\$/hectare;
- h) Custo em US\$/hectare;
- i) Custo total da aplicação em R\$;
- j) Custo total da aplicação em US\$;

E devem ser informados, opcionalmente, os seguintes dados:

- k) Temperatura média durante a aplicação em graus (°C);
- l) Umidade relativa do ar (%);
- m) Especificação da aplicação;
- n) Forma de aplicação;
- o) Observação.

Uma vez registrado um evento de aplicação de insumo, o mesmo pode ser recuperado a qualquer tempo, a partir a lista de aplicações efetuadas, para fins de edição e ou exclusão.

Na figura 17 esta ilustrado o procedimento de registro de dados de uma aplicação, sendo que na função de Relatórios, que será explanada em item posterior, podem ser visualizados o conjunto total de aplicações processadas no manejo da lavoura.

Figura 17 - Manejo de Lavouras- Registros de aplicações de insumos

C7 Lavouras		C7 Lavouras	
Aplicação de Insumos/Defensivos			
Lavoura: Soja_plan_16 Cultura: Soja Safra: 15/16		Calculador	
Nova	Aplicações processadas: 1 - Adubo 5 20 20	Qtde/ha:	190
Data Aplicação:	15/10/2015	R\$/ha:	266
Tipo Produto:	Adubo	US\$/ha:	65.5173
Nome:	Adubo 5 20 20 kg	Custo Total-R\$:	1330
Fertilizante:	Adubo 5 20 20	Custo Total-\$:	327.587
0	0 Dose Ret	Temperatura-C:	23
Especificação:	Si	Umidade-%:	65
R\$/unidade:	1.4	Aplicação:	si
US\$/unidade:	0.344828	Observação:	si
Área -Apli (ha):	5	Salvar	
Quantidade:	950	Excluir	
Calculador		Voltar	
Qtde/ha:	190		

Fonte: Autor.

4.5.3 Registros de Operações Agrícolas

Associada a aplicação de insumos esta relacionada a execução de uma operação realizada por um conjunto motomecanizado, a qual tem um custo operacional por hectare e outros dados como custo por hora e a capacidade de campo efetiva (ha/hora).

Para registrar a execução de uma operação agrícola na base de dados vinculado ao manejo da lavoura os seguintes dados são necessários:

- Data de realização da operação;
- Selecionar a operação realizada;

Ao selecionar a operação são recuperados os dados de custo em R\$/ha, custo em R\$/hora-máquina, custo em US\$/ha, custo em US\$/hora-máquina.

- Área trabalhada (em hectares);
- Quantidade de horas;
- Para calcular o custo total da operação em R\$ e US\$, o usuário pode utilizar a referência de custo/hectare ou a de custo/hora-máquina;

Opcionalmente podem ser informados ainda os seguintes elementos:

- f) Especificação da Operação;
- g) Consumo total de combustível (em litros);
- h) Identificação da máquina agrícola (Trator/Colheitadeira);
- i) Identificação do implemento agrícola;
- j) Identificação do operador;
- k) Observação.

Uma vez registrado uma operação, a mesma pode ser recuperada a qualquer tempo, a partir a lista de operações efetuadas, para fins de edição e ou exclusão.

Na figura 18 esta ilustrado o procedimento de registro de dados de uma operação, sendo que na função de Relatórios, que será explanada em item posterior, podendo ser visualizado o conjunto total de operações processadas no manejo da lavoura.

Figura 18 - Manejo de Lavouras – Registro de Operações

C7 Lavouras - Operações	
Lavoura: Soja_plan_16 Cultura: Soja-Safra: 15/16	
Nova Operações processadas: 1 - Plantio de Soja.	
Data Operação	15/10/2015
Operação:	Plantio de Soja
Especificação:	Si
Custo(R\$/ha)	117.57
Custo(US\$/ha)	28.9581
R\$/Hora-máq	156.06
US\$/Hora-máq	28.9581
Área -Oper(ha)	5
Qtde de horas:	2
Cálc. Custo Total:	587.85
C7 Lavouras - Resumo da Operação	
Área Oper(ha)	5
Qtde de horas:	2
Cálc. Custo Total:	587.85
Custo Total (R\$)	587.85
Custo Total (US\$)	144.791
Consumo lt	0
Id. Máquina:	0
Id. Implemento	0
Id. Operador	José
Observação:	
<input type="button" value="Salvar/Atualizar"/> <input type="button" value="Excluir"/> <input type="button" value="Voltar"/>	

Fonte: Autor.

4.5.4 Registros de Colheitas

O registro de dados de colheitas em uma lavoura, representa a finalização do processo de manejo técnico da mesma.

Esse registro pode consistir de uma única informação que totalize o quantitativo de colheita processado na lavoura, ou então o registro parcial de diversas operações.

Para caracterizar uma operação de colheita, parcial ou total, devem ser informados:

- a) Data de colheita;
- b) Peso Bruto (kg);
- c) Teor de impurezas (%);
- d) Teor de umidade(%);
- e) Peso líquido (kg);
- f) Depósito do produto colhido;
- g) Nota de transporte/entrega do produto (Opcional);

O formulário de registro de operações de colheitas é mostrado na figura 19.

Figura 19 - Manejo de Lavouras – Registros de colheitas

The image shows a mobile application interface for recording harvest operations. The title is 'Operações de Colheita' under the heading 'C7 Lavouras'. Below the title, it specifies the crop: 'Lavoura: Soja_plan_16 Cultura: Soja Safra: 15/16'. There is a 'Nova' button and a dropdown menu showing '1000' with the label 'Operações realizadas:'. The main form has several input fields: 'Data Colheita' (with a date format 'dd/mm/aaaa'), 'Peso Bruto (kg):', 'Teor impureza (%)', 'Teor umidade (%)', 'Peso Líquido (kg)', 'Deposito:', and 'Nota:'. A 'Calcular' button is located below the 'Teor umidade (%)' field. At the bottom, there are three large green buttons: 'Salvar/Atualizar' (with a checkmark icon), 'Registrar Mov.' (with a checkmark icon), and 'Excluir' (with a red 'X' icon).

Fonte: Autor.

Uma vez cadastrada uma operação de colheita, a mesma pode ser recuperada a qualquer tempo, na lista de operações realizadas, para fins de edição, exclusão ou indexação como entrada na função de Movimentação de Produtos Agrícolas, a qual será explanada posteriormente neste guia tutorial.

4.5.5 Anotações Gerais da Lavoura

Função com procedimentos semelhantes a função de recomendações da assistência técnica, somente que nesse caso refere-se ao registro de fatos ocorridos relacionados a lavoura, como eventos climáticos, ataque de pragas, desenvolvimento da cultura etc.

O registro consiste unicamente na informação da data de ocorrência do evento e anotação do fato ocorrido, cada registro de anotação gera automaticamente um ID numérico, o qual deve ser informado para fins de exclusão da mesma. A figura 20 apresenta o formulário de registro de anotações

Figura 20 - Manejo de Lavouras – Registro de Anotações Gerais

C7 Lavouras

Anotações - Lavouras

Propriedade: Campus

Talhão: 1

Exploração: Agrícola

Lavoura Soja_plan_16

Nova Anotação Data 27/12/2015

Anotação Chuva de 70 mm

1 - 27/12/2015

ID:1

Anotação: Chuva de 70 mm

Código da Lavoura: Soja_plan_16

Número Talhão: 1

Data: 27/12/2015

ID: Excluir

Arquivo PDF Voltar

Fonte: Autor.

De forma semelhante, aos procedimentos de Agenda Técnica, Recomendações de AT, a relação de anotações referentes a lavoura pode ser exportada em formato PDF (o arquivo é salvo na pasta /campeiro/arquivos).

4.6 OPERAÇÕES DE VISTORIA EM LAVOURAS

Um dos objetivos do C7 Lavouras é o registro de operações de vistoria em lavouras, tanto em estágios de pré-implantação, desenvolvimento e pós colheita de uma cultura agrícola, com a finalidade de acompanhamento e avaliação de fatores que tenham influência no desenvolvimento da cultura e de seu rendimento final.

Nesse sentido, as vistorias em lavouras podem ser realizadas com os mais diferentes objetivos, como observação de germinação de plantas, incidência de ervas daninhas, ataques de insetos, efeitos climáticos, deficiências de nutrientes, aspectos fenológicos, etc.

No aplicativo, cada vistoria de lavoura é identificada como um projeto, sendo que as funções relativas a vistorias que serão descritas de forma detalhada são:

- a) Cadastro de projetos de vistoria;
- b) Levantamentos de dados em pontos georreferenciados;
- c) Edição de ponto;
- d) Relatórios de vistorias executadas;
- e) Visualização de fotografias tiradas em pontos da vistoria;
- f) Espacialização no Gmaps dos projetos de vistoria;
- g) Conversão de Projeto de Vistoria para Projetos de Agricultura de Precisão e Modelos Digitais;
- h) Conversão de pontos de malha de amostragem e de projetos de AP para projeto de vistoria;
- i) Interface com o aplicativo C7 InterPAP;
- j) Interface com o aplicativo C7 MapaGEO;
- h) Interface com o aplicativo C7 GPS Malha;

A figura 21, mostra o formulário principal relacionado ao registro de operações de vistoria.

Figura 21 - Vistoria em lavouras – Ações



Fonte: Autor.

O primeiro procedimento é o de cadastro de projetos, e os posteriores consistem em ações que dependem da seleção prévia do projeto de vistoria na lista de projetos.

4.6.1 Cadastro de Projeto de Vistoria

Um Projeto de Vistoria de Lavouras é identificado pelos seguintes dados:

- a) Código do projeto (Alfanumérico, sem espaços);
- b) Identificação da propriedade;
- c) Identificação do talhão;
- d) identificação da lavoura (se implantada no talhão);
- e) Cultura agrícola;
- f) Data do levantamento ou de referência;
- g) Informar a natureza da vistoria;
 - Geral;
 - Doenças;

- Insetos;
- Ervas Daninha;
- Nematóides;
- Efeitos de Clima;
- Solos;
- Planta;

h) Marcar check de concluído, se o levantamento foi finalizado, em caso contrário, manter desmarcado, o que irá caracterizar que o projeto esta em aberto;

A figura 22 apresenta a tela de cadastro de projetos de vistoria, sendo que neste formulário, as ações são as seguintes:

- a) Novo: Clicar para inserir dados referentes ao cadastro de um novo projeto;
- b) Lista Projetos: Recupera os dados de um projeto existente para fins de edição;
- c) Salvar: Ação que cadastra em um novo projeto ou atualiza existente, com os dados informados nas caixas de texto;
- d) Excluir: Ação que exclui o projeto selecionado e também os pontos de vistoria desse projeto;
- f) PDF: Relatório do projeto.

Figura 22 - Cadastro/Edição de Projetos de Vistoria

C7 Lavouras

Projetos de Vistorias

Projetos: Helic_plan_16

+ Novo

Propriedade: Campus

Talhão: SI

Lavoura: SI

Cód. Projeto: Helic_plan_16

Cultura: Soja

Data: 15/01/2016

Vistoria: Geral

Concluído

Salvar Excluir

PDF Voltar

Fonte: Autor.

4.6.2 Levantamento de Pontos de Vistoria

Função que possibilita a adição de pontos vistoriados e georreferenciados, com informações qualitativas, quantitativas, observações e imagens, ao projeto de vistoria selecionado.

Os passos para a execução e registro dos dados de um ponto são:

a) Selecionar o Projeto de Vistoria;

- Ao executar esse procedimento é apresentado a natureza da vistoria, o número de pontos já vistoriados/levantados.

- É preenchido automaticamente na caixa de texto correspondente ao código do ponto a letra "X", e na caixa de texto do número do ponto, é adicionado o número sequencial ao ultimo ponto registrado.

- O campo de data é preenchido com a data atual.

- O usuário, a seu critério, pode alterar esses campos de preenchimento automático com outros valores, somente observando a numeração sequencial obrigatório que corresponde a identificação numérica do ponto.

b) Georreferenciamento do ponto de vistoria;

- Ativar o GPS: Se o botão estiver com cor vermelha o GPS esta desativado, com cor amarela o GPS esta ativado, mas sem receber coordenadas e com cor verde o GPS esta recebendo coordenadas e a mesmas são mostradas nos respectivos campos de dados (latitude e longitude em graus decimais e altitude em metros).

- As coordenadas geográficas dos pontos somente serão consideradas para fins de registro no ponto, se o check <Liberar GPS> estiver marcado.

c) Preencher os campos de dados;

- Código do ponto (Alfanumérico, sem espaços).

- Número do ponto (Sequencial 1,2,3.... n).

- Data do levantamento.

- Tipo de elemento da natureza da vistoria (Selecionar na lista).

- Identificação do elemento.

- Avaliação quantitativa (Número).

Em caso de não proceder avaliação quantitativa, preencher com o 0 (zero).

- Avaliação qualitativa (duas escalas de conceitos – Selecionar apenas uma)

Escala 1, com os respectivos pesos numéricos: Alto (3), Médio (2) e Baixo (1).

Escala 2, com os respectivos pesos numéricos.

Ótimo (4), Bom (3), Regular (2) e Ruim (1),

Em caso de não proceder a avaliação qualitativa, selecionar <SC> ou 0 na relação apresentada.

- Registro de até duas observações gerais relacionadas ao ponto. Em caso de não vincular observações, preencher os campos com “si”.

- No caso específico da vistoria, for com o objetivo de verificação de resultado de um processo de intervenção na lavoura, marcar o check “Vistoria de Pós Tratamento/Intervenção”.

d) Com todos os campos de dados preenchidos, clicar no botão <Salvar Ponto>, para registrar o mesmo na base de dados.

No processo de execução da vistoria, a campo, o usuário pode obter uma ou mais imagens do elemento ou cena vistoriada, com a câmera fotográfica do dispositivo móvel e vincular essas imagens ao projeto. As fotografias ficam salvas na pasta /Campeiro/imagens/vistoria.

O usuário pode definir qualquer nome para essas fotos, preenchendo esse nome na caixa de texto, entretanto, para uso em outras funções do app, sugere-se a seguinte nomenclatura para a identificação da foto:

cp_np_ni.png

onde:

cp - Código do projeto.

np - Número do ponto de vistoria.

ni - Número sequencial de fotos no ponto (1,2,3...)

Quando é selecionado o projeto de vistoria para a realização do levantamento de um ponto, automaticamente é preenchido esse campo com o código do projeto e o número do ponto, sendo que ao tirar a fotografia é adicionado o número correspondente ao da foto, com a extensão do formato de imagem png, também pode ser feita uma descrição/anotação referente a foto.

A figura 23 apresenta o formulário de preenchimento de dados referentes ao levantamento de um ponto de vistoria.

Figura 23 - Levantamento de dados de um ponto de vistoria

The screenshot displays a mobile application interface for data collection. The title bar reads "C7 Lavouras". The main form contains the following elements:

- Project information: "Projeto: Helic_plan_16" and "Lev: Insetos".
- Number of points: "Número de pontos: 9".
- GPS controls: A red circle icon labeled "Ative o GPS" and a checkbox labeled "Liberar GPS".
- Coordinates: A field labeled "Lat/Lon/Alt://".
- Point details: "Cód. Ponto: X", "N: 10", and "Data: 23/01/2016".
- Insect identification: Two dropdown menus labeled "Insetos" (with "Geral" selected) and "Identificação".
- Evaluation: A section labeled "Avaliação:" with radio buttons for "Quantitativa" and "Qualitativa" (selected), and a dropdown menu with "SC" selected.
- Observations: Two text input fields labeled "Obs. 1:" and "Obs. 2:".
- Checkbox: A checkbox labeled "Vistoria de Pós Tratamento/Intervenção".
- Action buttons: A large green button labeled "Salvar Ponto", a button with a camera icon labeled "Fotografia", and a button with a back arrow labeled "Voltar".
- Photo name: A field labeled "Nome da foto(.png): Helic_plan_16_10".
- Annotation: A field labeled "Anotação: Si".

Fonte: Autor.

4.6.3 Edição de Pontos de Vistoria

Os pontos de vistoria vinculados a um projeto podem ser editados com alteração de quaisquer dados e mesmo excluídos da base de dados.

Para executar um processo de edição, é necessário selecionar e recuperar um projeto de vistoria, e ao proceder essa recuperação é apresentado o número de pontos já levantado, e a seleção do ponto desejado é realizada através da ação dos botões de navegação (+) e (-), que acessam os pontos conforme a sua sequência numérica.

Ao selecionar um ponto, são recuperados os dados do mesmo e apresentados nas caixas de texto onde podem ser editados. A ação do botão

<Atualizar Ponto> executa as alterações feitas nos dados do ponto. No caso específico de alteração de coordenadas, é necessário ativar o GPS para captura de coordenadas e marcar o check <Liberar GPS> para confirmar o novo posicionamento para o ponto,

Para excluir um ponto, o mesmo tem que estar selecionado e clicar no botão <Excluir Ponto>. A exclusão é irreversível e não há modificação na sequência numérica dos pontos remanescentes.

Na função de edição, de forma semelhante ao explanado no item anterior, é possível obter imagens fotográficas dos elementos vistoriados no ponto de vistoria, e cadastrar essas imagens de forma vinculada ao ponto e ao projeto para posterior visualização, sendo que é registrado nesse cadastro as coordenadas geográficas do ponto e uma anotação referente a fotografia.

A figura 24 mostra o formulário onde são procedidas as ações que possibilitam a edição de pontos de vistoria

Figura 24 - Edição de pontos de vistoria

The image displays two side-by-side screenshots of a mobile application interface for editing survey points. Both screenshots are titled 'C7 Lavouras'.

Left Screenshot: Edição Pontos Vistoria

- Header:** Edição Pontos Vistoria
- Project Selection:** Sel Projeto: Helic_plan. (dropdown), Rec (button)
- Project Info:** Projeto: Helic_plan_16 Lev: Insetos
- Point Count:** Número de pontos: 9
- GPS Settings:** Ative o GPS (checkbox, red circle icon), Liberar GPS (checkbox)
- Coordinates:** Lat/Lon/Alt: -29.719820325/-53.717427623/101.2
- Point Selection:** Pontos Projeto: (list of points with status icons), N: 1 (input field), X (button)
- Date:** Data Lev.: 15/01/2016
- Vistoria Type:** Vistoria de: Geral (dropdown), Aéreo (button)
- Identification:** Identificação: (text field)
- Quantitative Grade:** Grau Quantitativo: 10
- Qualitative Grade:** Grau Qualitativo: SC (dropdown), Médio (button)
- Observations:** Obs. 1: (text field)

Right Screenshot: C7 Lavouras

- Observations:** Obs. 2: (text field)
- Coordinates:** Latitude: -29.719820325, Longitude: -53.717427623, Altitude: 101.2
- Checkboxes:** Vistoria de Pós Tratamento/Intervenção (checkbox)
- Buttons:** Atualizar Ponto (green checkmark icon), Excluir Ponto (red X icon)
- Photo Upload:** Nome da foto(.png): Helic_plan_16_1, Anotação: SI, Fotografia (camera icon)
- Navigation:** Voltar (green arrow icon)

Fonte: Autor.

4.6.4 Relatórios

O conjunto de pontos de um projeto de vistoria, pode ser visualizado no modo de relatórios, com a possibilidade de exportação em arquivo de formato PDF e em arquivo de formato CSV.

As opções de seleção de projetos são:

- a) Geral – Seleciona projetos em abertos e concluídos;
- b) Concluídos – Seleciona somente projetos finalizados;
- c) Em aberto – Seleciona somente projetos em aberto;

Pode ser estabelecido no processo de seleção um filtro correspondente ao tipo de levantamento efetuado (Geral, Doenças, Insetos, Ervas Daninhas, Nematóides, Efeitos de Clima, Solos e Planta).

Após selecionar o filtro do tipo de levantamento, pressionar o botão <R> para relacionar todos os projetos de vistoria que correspondam ao filtro.

A ação do botão <L>, limpa os procedimentos anteriores, apagando o relatório mostrado na relação de pontos.

Com a seleção do projeto na lista de projetos, clicar em <Relação de Pontos> para apresentar, para consulta, os pontos correspondentes do projeto. Essa consulta pode ser salva em arquivo PDF ou de planilha CSV, sendo esses arquivos salvos na pasta /Campeiro/arquivos. Na geração de arquivo PDF, opcionalmente, podem ser impressas as fotografias obtidas nos pontos de vistoria, sendo que nesse caso deve-se marcar o check correspondente e informar a % do tamanho original da foto. A figura 25 apresenta o formulário relativo a estruturação de relatórios de pontos de vistoria.

Figura 25 – Relatórios de pontos de vistoria



Fonte: Autor.

4.6.5 Ver Fotografias

Como citado nos itens de levantamentos e edições de pontos de vistoria, é possível registrar imagens fotográficas de elementos relacionados ao ponto em questão. Essas imagens de formato png previamente identificadas com o código do projeto e o número do ponto, ficam armazenadas no interior do dispositivo móvel na pasta /Campeiro/imagens/vistoria.

Ao abrir a função de visualização de fotografias, com a indicação do projeto de vistoria, é mostrado em uma lista de seleção todas as imagens fotográficas correspondente ao projeto.

Com a seleção do nome da fotografia, as ações que podem ser realizadas são:

- a) Visualizar a fotografia;
- b) Salvar um arquivo PDF com opção de uma ou de todas do projeto;
- c) Excluir a fotografia.

A figura 26 apresenta a tela dessa função.

Figura 26 - Visualização de fotografias obtidas em pontos de vistoria.



Fonte: Autor.

4.6.6 Espacialização

Essa função tem os seguintes objetivos:

- Apresentar, como marcadores, a posição de todos os pontos georreferenciados de vistoria de um projeto previamente selecionado;
- Identificar e apresentar informações de um ponto de vistoria qualquer, da relação espacializada, a partir de um toque manual sobre o mesmo;
- Estabelecer visualização diferenciada para os pontos a partir da indicação de um filtro para o grau quantitativo. Estabelecendo-se um valor como referência, os pontos com valor quantitativo superior ao de referência são apresentados com o marcador em cor verde, sendo que os de valor inferior são apresentados com a cor vermelha;
- Estabelecer visualização diferenciada para os pontos a partir da avaliação qualitativa procedida no levantamento;

Para a escala 1: Pontos com conceito Alto são apresentados em verde, os de conceito Médio em azul e os de conceito Baixo em vermelho.

Para a escala 2: Pontos com conceito Ótimo são apresentados em verde, os de conceito Bom em azul, os de conceito Regular em amarelo e o de conceito ruim em vermelho.

e) Com o GPS do dispositivo ativado e capturando coordenadas geográficas, é apresentada a posição do mesmo sobre a imagem Gmaps, e clicando sobre o marcador que identifica o ponto, é calculado e mostrado a distância e o azimute entre a posição do GPS e a do ponto de vistoria;

f) Com a inserção de um marcador, em uma posição qualquer na imagem, é calculado e mostrado a distância e o azimute entre a posição desse marcador e a do ponto de vistoria;

g) Com o toque manual em qualquer posição na imagem é apresentado as coordenadas geográficas do ponto, expressas em graus decimais;

h) Com a identificação do número do ponto, é apresentado em uma lista o nome de todas as fotografias tiradas neste ponto de vistoria na operação feita a campo. Clicando no botão <Imagem> é aberta a visualização da fotografia;

A figura 27 mostra a tela de espacialização de pontos de vistoria sobre imagens do Google Maps.

Figura 27 - Espacialização de pontos de vistoria.



Fonte: Autor.

4.6.7 Conversão de Projeto de Vistoria para Projetos de Agricultura de Precisão e Modelos Digitais

Um projeto de vistoria com os seus respectivos pontos, pode ser convertido para um projeto de agricultura de precisão e ser aberto em execução do aplicativo C7 InterPAP, ou do C7 GPS Malha. No processo de conversão os pontos do projeto de vistoria são adicionados em uma tabela do banco de dados campo_7.db3. O valor do atributo dos pontos do Projeto de AP pode ser o valor da avaliação quantitativa, ou então da avaliação qualitativa onde são considerados os seguintes valores para as escalas de conceitos.

Escala 1: Alto (3), Médio (2) e Baixo (1).

Escala 2: Ótimo (4), Bom(3), Regular(2) e Ruim(1).

O usuário pode atribuir o nome do PAP, sendo que o mesmo deve ser informado sem espaços, acentuação e caracteres especiais. O aplicativo preenche

automaticamente o campo de dado do nome da tabela do PAP, com o nome do projeto de vistoria previamente recuperado.

A versão atual do banco de dados campo_7.db3 empregado nos aplicativos C7 InterPAP e C7 GPS Malha é a 2, se eventualmente o usuário utilizar um banco de dados que não o criado na instalação desses aplicativos, é necessário informar a versão desse outro banco, sendo que nesses casos a mesma normalmente é 1. O banco de dados campo_7.db3 esta localizado na pasta /Campeiro/bd, que é a pasta padrão dos aplicativos android do CR Campeiro.

Outra opção de conversão é a de estruturar um banco de dados de modelo digital (MDT), para uso no aplicativo C7 MapaGEO. O valor do atributo do MDT tanto pode ser o valor quantitativo ou o valor qualitativo do ponto de vistoria, de forma semelhante ao explanado na conversão para Projetos de AP.

Ao nome indicado para o banco SQLITE do modelo digital é adicionado o sufixo _MDT, sendo que esse banco de dados é salvo na pasta /Campeiro/bd no interior do dispositivo móvel.

A figura 28 mostra o formulário com as funções de conversão de Projeto de Vistoria para Projeto de Agricultura de Precisão e para Modelo Digital.

Figura 28 - Estruturação de PAP e MDT a partir de Projeto de Vistoria.

C7 Lavouras

Estruturar PAP/MDT

Sel Projeto: Helic_plan.

Projeto: Helic_plan_16 Lev: Insetos

Nome PAP/MDT: Helic_plan_16

Grau Quantitativo Grau Qualitativo

Observações C7 InterPAP:

1. Para executar a função de criação de Projeto de AP é necessário que o app C7 InterPAP esteja instalado no dispositivo
2. Em caso de erro de indexação. Altere a versão do banco de dados campo_7.db3:

Versão do BD: 2

Fonte: Autor.

4.6.8 Conversão de pontos de Malha de Amostragem e de Projetos de AP para Projeto de Vistoria

No mesmo formulário de conversão de projeto de vistoria para PAP e MDT, consta outra função que é a de converter pontos de malha de amostragem gerados no aplicativo C7 GPS Malha, e que são salvos no interior da pasta /Campeiro/coordenadas em arquivos textos no formato padrão do CR Campeiro denominados de arquivos GeoTXT. Esses arquivos que são gerados no processo de estruturação de malha de amostragem, contem de forma sequencial as coordenadas geográficas (graus decimais e UTM) dos pontos da malha. Assim esses pontos podem ser adicionados a um projeto de vistoria previamente criado no aplicativo C7 Lavouras, com valor de grau quantitativo igual a zero e o grau qualitativo sem conceito. Uma vez vinculados a um projeto esses pontos podem ser editados com a inserção de informações da vistoria de campo.

No aplicativo C7 GPS Malha podem ser gerados e editados projetos de agricultura de precisão gravados em tabelas específicas no banco de dados campo_7.db3, sendo que os pontos desses projetos podem ser vinculados de forma semelhante ao exposto no caso acima, em projetos de vistoria.

É importante salientar que em ambos os casos de conversão é necessário criar o projeto de vistoria, e que o mesmo não contenha registros de pontos.

A figura 29 apresenta parte do formulário onde constam as funções de conversão, com a seleção de Projetos de AP ou de arquivos GeoTXT, e com uma função específica de excluir PAP do banco de dados campo_7.db3.

Figura 29 - Função de converter pontos de malha de amostragem e de PAP para pontos de vistoria.

Fonte: Autor.

4.6.9 Interface com o aplicativo C7 InterPAP

O C7 InterPAP é um aplicativo destinado para a Agricultura de Precisão, com a função de obter valores de variáveis de solo e planta, a partir da interpolação de pontos georreferenciados localizados próximos ao local indicado, seja este por toque sobre a tela ou por recuperação da posição pelo GPS do tablet/smartphone. O método da interpolação é o do inverso do quadrado da distância sendo ainda que o usuário pode limitar a dimensão do raio de busca dos pontos próximos. O aplicativo trabalha com Projetos de Agricultura de Precisão (PAP) criados pelo C7 GPS Malha, ou então com projetos exportados pelo sistema Desktop em banco de dados SQLite. As funções podem ser executadas sobre imagens do GMAPS se houver conexão WEB, ou então diretamente no desenho dos pontos georreferenciados do projeto. A tela inicial do aplicativo é apresentada na figura 30.

O aplicativo pode ser baixado e instalado a partir do Google Play no seguinte link:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.c7campo>

Figura 30 - Aplicativo C7 InterPAP



Fonte: Autor.

4.6.10 Interface com o aplicativo C7 MapaGEO

O C7 MapaGeo é um aplicativo desenvolvido para a plataforma Android, que utilizando a API do Google Maps, permite a sobreposição georreferenciada de modelos e mapas digitais de fertilidade, NDVI, rendimento e de aplicação a taxa variada gerados no Sistema Campeiro7, sobre imagens do Gmaps. A partir da localização de um ponto qualquer seja pelo GPS ou por clique sobre o mapa ou a imagem do local possibilita identificar numericamente o valor atributo da variável de solo ou planta naquele ponto. O link para baixar o aplicativo no Google Play é o seguinte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.gifgeo>

A tela inicial do aplicativo é apresentada na figura 31.

Figura 31 - Aplicativo C7 MapaGEO



Fonte: Autor.

4.6.11 Interface com o aplicativo C7 GPS Malha

O Sistema de Tecnologia Móvel do CR Campeiro7 aplicado a Agricultura de Precisão, desenvolvido para a plataforma Android, compreende rotinas de mapeamento e cálculos de áreas, registro de coordenadas geográficas de pontos

linhas e polígonos em arquivos texto, estruturação e edição de malha de amostragem, localização de pontos amostrais georreferenciados, registro georreferenciado de atributos qualitativos e quantitativos em banco de dados Sqlite, com a possibilidade de integração com a API do Google Maps.

O link para baixar o aplicativo no Google Play é o seguinte:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro>

Na figura 32 é apresentada a tela de inicialização do aplicativo.

Figura 32. Aplicativo C7 GPS Malha



Fonte: Autor.

4.7 DIÁRIO DE ATIVIDADES

O Diário de Atividades é uma rotina do aplicativo, que tem como objetivo principal o registro de atividades agrícolas na propriedade, com a anotação de operações praticadas no dia a dia nessa propriedade. É um processo de registro independente e não vinculado ao monitoramento de lavouras, com uma abrangência de gestão de atividades típicas praticadas no contexto da Agricultura Familiar.

Essas anotações consistem em informações da natureza da operação, número de horas de execução e o número de pessoas envolvidas nessa execução. A partir do cadastro prévio da operação é possível associar ao processo de registro dos dados o custo operacional em termos de pessoas envolvidas e em horas-máquinas se for o caso de emprego de conjuntos motomecanizados na execução da operação.

4.7.1 Cadastro das Operações do Diário de Atividades

O usuário pode cadastrar qualquer tipo de operação que seja executada na gestão agrícola de sua propriedade. No aplicativo, já estão cadastradas algumas operações, que a seu critério, o usuário pode excluir ou editar dados das mesmas, como o custo hora/pessoa e o custo hora/máquina.

As operações previamente cadastradas são:

- Adubação de cobertura;
- Adubação orgânica;
- Aplicação fungicida;
- Aplicação herbicida;
- Aplicação inseticida;
- Calagem;
- Colheita;
- Preparo do solo;
- Secagem/Armazenagem.

No caso dessas operações somente o nome esta cadastrado, devendo o usuário informar o custo hora/pessoa e o custo hora/máquina se for o caso, para a execução das operações.

Por exemplo, o custo hora/pessoa pode ter referência no valor do salário mínimo mensal dividido pela jornada de trabalho praticada em um mês. Assim no exemplo, com o salário mínimo mensal de R\$ 1.006,88 (RS – 2016) e o divisor para Salário-hora de 220h o custo hora/pessoa seria de no mínimo R\$ 4,58, e obviamente que podem ser acrescidos nesse custo outros valores como adicionais de insalubridade, noturno etc.

No caso da operação ser executada por um conjunto motomecanizado, recomenda-se pesquisar o custo hora máquina dessa operação em publicações especializadas.

Se a operação não requerer utilização de máquinas, atribuir valor zero ao custo hora-máquina.

A figura 33 apresenta o formulário de cadastro e edição de dados de operações de atividades agrícolas.

Para registrar no banco de dados uma nova operação, clicar no botão <Nova>, e para editar dados recuperar na lista a operação desejada, e na sequência informar/editar:

- Nome da operação;
- Custo hora/pessoa em R\$;
- Custo hora/máquina em R\$.

Para confirmar o registro de dados clicar no botão <Salvar>, sendo que a ação do botão <Excluir> apaga o registro cadastral da operação agrícola.

Figura 33 - Cadastro de operações – Diário de Atividades.

Fonte: Autor.

4.7.2 Registro de Operação

As atividades agrícolas desenvolvidas, de forma individual, no contexto de uma propriedade, e identificadas no aplicativo como operações, podem ser registradas na base de dados através dos seguintes dados:

- a) Data da operação (dd/mm/aaaa);
- b) Nome da operação;
 - Selecionar da lista de operações cadastradas a operação em registro;
 - Ao proceder a seleção é recuperado os dados de custo hora/homem e custo hora máquina vinculados a essa operação;
- c) Hora de início e de fim da operação;
 - Informar no formato hexagesimal (hh.mm) com o ponto como separador de horas e minutos;
- d) Número de horas totais para execução da operação;
 - A partir da informação de hora de início e de hora final, o aplicativo calcula esse número de horas, cujo formato é o centesimal (hh.hhhh);
- e) Número de pessoas envolvidas na execução da operação;
- f) Os valores de custo hora/homem e custo/hora-máquina podem ser editados;
- g) Com os dados de número de horas trabalhadas, número de pessoas e os respectivos custos de hora de trabalho, o aplicativo calcula:
 - Estimativa do custo total da operação. (R\$);
 - Fator homens-horas trabalhadas (HHT);
- h) Executor ou responsável pela operação;
- i) Observação.

Neste formulário, que é apresentado na figura 34, somente é possível a inserção de dados de uma nova operação, sendo que o processo de visualização de operações realizadas para fins de edição e ou exclusão é realizada a partir da ação do botão <Rel>, que será descrita na sequência.

Outra ação pode ser executada a partir desse formulário, é o acesso a função de cadastro básico de novas operações agrícolas na base de dados do aplicativo.

Figura 34 - Formulário de registro diário de operações agrícolas.

The screenshot shows a mobile application interface for recording agricultural activities. The title is 'Diário de Atividades' (Daily Activity Log) under the heading 'C7 Lavouras'. At the top, there are two buttons: '+ Nova operação:' (New operation) and 'Rel.' (Report). Below these, there is a date input field labeled 'Data da operação:' with a placeholder 'dd/mm/aaaa'. A dropdown menu for 'Operação:' is set to 'Adubação cobertura'. There are two time input fields: 'Hora inicio:' and 'Hora fim:', with a calendar icon next to the latter. Below these are two more input fields: 'Tempo em horas:' and 'Número de pessoas:'. There are also two cost input fields: 'Custo hora/homem:' and 'Custo hora/máquina:', both with a value of '0'. A button labeled 'Cálculo Custo - HHT' is present. Below that are 'Estimativa de custo:' and 'Homens-horas:' input fields. At the bottom, there are 'Executor/Resp.' and 'Observação:' input fields. The form concludes with a large green 'Salvar' (Save) button with a checkmark icon, and two bottom navigation buttons: '+ Cadastro' (Registration) and 'Sair' (Exit) with a back arrow icon.

Fonte: Autor.

4.7.3 Edição operações registradas no diário de atividades

Como referido no item anterior, a edição de dados de operações registradas no diário, é feita em uma rotina específica, a qual é acessada pela ação do botão <Rel>, que é mostrado na figura 34.

Para proceder a recuperação para edição de uma determinada operação realizada podem ser estabelecidos alguns filtros para facilitar a localização dos dados dessa operação:

a) Filtro por operação;

- Selecionar na lista de operações, o tipo de operação requerida, em caso de consulta abrangente a vários tipos, selecionar a opção <Geral>.

b) Filtro por período de execução (opções);

- Por data específica. (dd/mm/aaaa).
- Por mês/ano (mm/aaaa).
- Por um determinado intervalo entre duas datas.
- G, Sem especificação de datas.

c) Clicar no botão <Rel> para listar todas as operações registradas, de acordo com as condicionantes de filtros estabelecidos;

d) Selecionar na lista a operação, e com essa ação será preenchido os dados correspondentes a operação;

Uma vez editados os dados, os mesmos podem ser alterados na base de dados a partir da ação do botão <Atualizar> e a ação do botão <Excluir> apaga de forma irreversível o registro.

A figura 35 mostra esse formulário de edição.

Figura 35 - Edição de operações

C7 Lavoras

Diário de Atividades

Operação:

Período

Data Mes/Ano Período G

Operação:

Data da operação:

Formato de hora : Hexagesimal hh.mm

Hora inicio: Hora fim:

Formato de horas - Centesimal: h.hhhh

Tempo em horas: Centesimal:

Número de pessoas:

Custo hora/homem:

Custo hora/máquina:

Estimativa de custo:

Homens-horas

Executor/Resp.

Observação:

Fonte: Autor.

4.8 MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

Essa rotina do aplicativo consiste em registrar as movimentações de entrada e saída de produtos agrícolas que são produzidos na propriedade.

Para executar as funções de registros de entrada e de saída, é necessário que tenham sido cadastrados (Cadastros Básico) informações sobre os produtos agrícolas que são produzidos, tais como:

- Nome do produto (Milho, Soja, Trigo, etc);
- Unidade de venda desse produto (sacos);
- Peso da unidade de venda (kgs).

É importante salientar, que tanto as movimentações de entrada de produto como de saída de produto são realizadas no mesmo formulário do aplicativo.

O passo a passo para executar esses registros de movimentação é o seguinte:

- a) Ao acessar a rotina, o primeiro passo é selecionar o produto agrícola e com esse procedimento é apresentada a unidade venda do mesmo e o respectivo peso da mesma;
- b) Marcar o tipo de movimentação;
 - Entrada.
 - Saída.
- c) Definir se a relação de movimentação a ser apresentada é abrangente a todos os registros (Geral) ou específica a um ano de referência (Informar o ano);
- d) Com a marcação das opções nos itens b e c, será apresentada uma relação dos registros de movimentação já registrados.
- e) Ao abrir a rotina é apresentado a cotação atual do dólar;
- f) Para registros de entrada de produto informar:
 - Data.
 - Quantidade em kgs.
 - Conversão para unidade de venda.
 - Local de depósito.
 - Origem do produto (lavoura).
 - Observação.
- g) Para registros de saída de produto informar:
 - Data.
 - Quantidade de venda em UV.

- Valor da UV em R\$.
- Valor total da venda em R\$.
- Converter o valor da venda em R\$ para US\$.
- Destino da venda.
- Observação.

g) Clicar no botão <Salvar/Atualizar>, para proceder o registro novo ou de atualização dos dados de movimentação.

A figura 36 ilustra os dois procedimentos de registros de movimentação de produtos:

Figura 36 - Movimentação de produtos agrícolas: (a) entradas, (b) saídas.

(a)	(b)
<div style="background-color: #e0ffe0; padding: 5px;"> <p>C7 Lavouras</p> <p>Movimentação Produtos Agrícolas</p> <p>Propriedade: Campus</p> <p>Selecione o produto: <input type="text" value="Milho"/></p> <p>Unidade de Venda: <input type="text" value="sacos"/> Peso UV <input type="text" value="50"/></p> <p>Movimentação de: <input checked="" type="radio"/> Entrada <input type="radio"/> Saída</p> <p><input checked="" type="radio"/> Geral <input type="radio"/> Ano de referência: <input type="text" value="2016"/></p> <p>Registros Entrada: <input type="text" value="1"/> - 24/01/2016</p> <p>+ Novo Registro Data: <input type="text" value="24/01/2016"/></p> <p>Valor do dolar: <input type="text" value="4.06"/></p> <p>Qtde entrada: <input type="text" value="2500"/> kgs UV <input type="text" value="50"/></p> <p>Depositado em: <input type="text" value="Cooperativa"/></p> <p>Origem em: <input type="text" value="Lavoura"/></p> <p>Observação: <input type="text" value="Si"/></p> </div>	<div style="background-color: #e0ffe0; padding: 5px;"> <p>C7 Lavouras</p> <p>Selecione o produto: <input type="text" value="Milho"/></p> <p>Unidade de Venda: <input type="text" value="sacos"/> Peso UV <input type="text" value="50"/></p> <p>Movimentação de: <input type="radio"/> Entrada <input checked="" type="radio"/> Saída</p> <p><input checked="" type="radio"/> Geral <input type="radio"/> Ano de referência: <input type="text"/></p> <p>Registros Saídas <input type="text" value="2"/> - 21/01/2016</p> <p>+ Novo Registro Data: <input type="text" value="21/01/2016"/></p> <p>Valor do dolar: <input type="text" value="4.06"/></p> <p>Qtde venda -UV: <input type="text" value="20"/> Valor-UV R\$ <input type="text" value="29"/></p> <p>Valor Venda R\$: <input type="text" value="580"/> US\$ <input type="text" value="142.86"/></p> <p>1000</p> <p>Destino/Cliente <input type="text" value="Confinamento"/></p> <p>Observação: <input type="text" value="si"/></p> <p>Salvar/Atualizar Voltar</p> </div>

Fonte: Autor.

4.9 RELATÓRIOS

A função de relatórios do aplicativo consiste em gerar os seguintes relatórios acerca de dados cadastrados nas mais diversas rotinas e funções, como (Figura 37):

- Cadastro Básico: Relatório de Insumos e Defensivos;
- Cadastro Básico: Relatório de Operações e Custos Operacionais;
- Manejo de Lavouras: Relatório de Lavouras;
- Manejo de Lavouras: Relatórios de Aplicações de Insumos em lavouras;
- Manejo de Lavouras: Relatórios de Registros de Operações Agrícolas;
- Manejo de Lavouras: Relatórios de Colheitas;
- Diário de Atividades;
- Movimentação de Produtos Agrícolas.

Em algumas rotinas específicas, como por exemplo, Agenda Técnica, a estruturação de relatórios é realizada no próprio formulário de registro de dados.

Figura 37 - Relatórios



Fonte: Autor.

4.9.1 Cadastro de Insumos e Defensivos

O relatório de insumos e defensivos cadastrados no aplicativo consiste em apresentar em uma relação todos os produtos identificados pelo nome e a unidade de aplicação. Clicando sobre o nome é apresentado todas as demais informações desse produto.

Esse procedimento é ilustrado na figura 38.

Figura 38 - Estruturação do relatório de insumos



Fonte: Autor.

Essa lista de produtos que é apresentada no formulário pode também ser salva em formato pdf (figura 39).

Figura 39 - Gerar arquivo PDF



Fonte: Autor.

Em toda a geração de arquivos PDF, é sugerido um nome que inclui a identificação do relatório e a respectiva data de emissão. Entretanto, o usuário pode informar qualquer outro nome para o relatório, o qual é salvo na pasta /Campeiro/arquivos.

Esse procedimento de geração de arquivos PDF, é comum para todos os demais itens de relatórios do aplicativo.

4.9.2 Operações e Custo Operacional

A figura 40 apresenta o relatório de operações, sendo que na relação é apresentado o código numérico e o respectivo nome da operação. Clicando sobre o nome são relacionados na lista os demais elementos da operação, como custo operacional R\$/hectare, custo operacional R\$/hora-máquina entre outros.

Figura 40 - Relatório de custo operacional de operação agrícola

C7 Lavouras		C7 Lavouras	
Relatório Custo Operacional		Relatório Custo Operacional	
10 - Calagem		10 - Calagem	
21 - Plantio de Milho		21 - Plantio de Milho	
20 - Plantio de Soja		Código:21	
		Operação:Plantio de Milho	
		Custo operacional R\$/ha: 110.51	
		Custo operacional R\$/hora-máquina: 137.53	
		Custo operacional US\$/ha: 27.2192	
		Custo operacional US\$/hora-máquina: 33.8744	
		Capacidade de campo efetiva ha/h: 1.41	
		Consumo lt/hora:0	
		Cultura referência:Milho	
		data referência:17/1/2016	
 PDF  Voltar		 PDF  Voltar	

Fonte: Autor.

4.9.3 Manejo de Lavouras – Cadastro

Esse tipo de relatório refere-se as lavouras, cujo processo de gestão foi conduzido no aplicativo.

Para estruturar esse relatório deve-se seguir os seguintes procedimentos:

- a) Definir a abrangência da pesquisa;
 - Geral.
 - Filtros por: Cultura; Variedade; Safra; Talhão ou Exploração.
- b) Selecionar quanto ao desenvolvimento;
 - Todas as lavouras.
 - Somente as de ciclo em aberto.
 - Somente as lavouras com processo de gestão concluído.
- c) Clicar no botão <+R> para listar todas as lavouras, de acordo com os filtros procedidos;

- d) A ação do botão <L> é a de apagar toda uma estruturação anterior e setar para uma nova estrutura de relatório;
- e) Definir se o relatório será abrangente para todas as lavouras da lista (Marcar Geral) ou específico para uma determinada lavoura (Marcar Lav.);
- f) Clicar no botão <Relação> para gerar o relatório;

O relatório é apresentado com a identificação em cada linha, do código da lavoura, data de implantação e cultura agrícola. Clicando sobre a linha são apresentados os dados da lavoura, considerando número aplicações de insumos e operações realizadas, custos relacionados, etc.

Nesse tipo de relatório, além da opção de salvar o relatório em formato PDF, é possível também salvar o mesmo em formato CSV, o qual pode ser aberto em editores de planilhas como o Excel.

A figura 41 exemplifica a estruturação de um relatório de manejo de lavoura.

Figura 41 - Relatório de lavouras.



Fonte: Autor.

4.9.4 Manejo de Lavouras – Aplicações de Insumos, Operações e Colheitas

As funções de relatórios relacionadas ao manejo de lavouras, como aplicações de insumos, realização de operações agrícolas com ou sem conjuntos motomecanizados e ainda de registros de colheitas, são de estruturação idêntica a explanada no item anterior, em termos de abrangência de pesquisa, ciclo de desenvolvimento e também se o relatório é referente a uma única lavoura ou então todas, conforme a seleção de pesquisa.

No relatório de insumos a linha é identificada pelo código da lavoura, data de aplicação e nome do produto, e no relatório de operações essa linha é identificada pelo código da lavoura, data de realização e nome da operação, enquanto que no relatório de colheitas a identificação é feita a partir do código da lavoura e data de execução da colheita.

A figura 42 apresenta os formulários de estruturações desses relatórios de manejo.

Figura 42 - Relatórios de aplicação de insumos e de operações

Fonte: Autor.

4.9.5 Diário de Atividades

O relatório referente ao Diário de Atividades, cuja tela esta apresentada na figura 43, tem o seguinte procedimento de estruturação:

- a) Definir a abrangência da pesquisa;
 - Geral – Seleciona todas as operações realizadas.
 - Por operação: Limita a pesquisa a uma determinada operação.
- b) Opção de filtrar pelo executor/responsável da operação;
 - Marcar o check <Executor> e digitar o nome.
- c) Definir o período (opções);
 - Data específica (dd/mm/aaaa).
 - Mês/Ano (mm/aaaa).
 - Período específico (entre duas datas informadas).
 - G: Sem definição de critério de data.
- d) Clicar no botão <Rel> para apresentar a relação de operações executadas, sendo que a identificação é dada pela data e o nome da operação. Com o clique sobre o nome são apresentadas as demais informações relacionadas a essa operação;
- e) O relatório pode ser salvo em formato PDF na pasta /Campeiro/arquivos;

Figura 43 - Relatório de Diário de Atividades

Fonte: Autor.

4.9.6 Movimentação de Produtos Agrícolas

O relatório de movimentação pode ser estruturado a partir de registro de entradas ou de registros de saída conforme a opção selecionada.

Para executar a estruturação do relatórios a sequência é a seguinte:

- a) Selecionar o produto;
- b) Marcar a opção de registros;
 - Entrada.
 - Saída.
- c) Critério de filtro (Por destino, depósito ou origem);
- d) Definir a abrangência de data para o relatório;
- e) Clicar no botão <Rel> para gerar o relatório, sendo que a linha de dados é identificada a partir do ID, nome do produto e data de registro na base de dados. Clicando no nome é apresentado as demais informações do registro, seja de entrada ou de saída;

Na figura 44, estão ilustrados os dois tipos de relatórios que são gerados nessa função, sendo que os mesmos também podem ser salvos em formato PDF.

Figura 44 - Relatório de Movimentação de Produtos



Fonte: Autor.

4.10 TRANSMISSÃO DOS BANCOS DE DADOS

O aplicativo emprega dois bancos de dados, padrão SQLITE, para o registro de dados e informações geradas nas mais diversas funções do programa, sendo que esses bancos de dados (lavoura.db3 e geocampeiro.db3), que são criados no processo de instalação do aplicativo, ficam armazenados na pasta /Campeiro/bd, que como já referido é a pasta padrão dos bancos de dados que são utilizados pelos aplicativos do CR Campeiro.

Esses bancos de dados podem ser enviados anexos em emails para quaisquer destinatários, ou então serem direcionados para a base de dados do servidor web do CR Campeiro onde podem ser acessados diretamente por usuários cadastrados do programa, para uso no sistema desktop.

A tela do formulário de envio de bancos de dados é mostrada na figura 45, e recomenda-se ao usuário utilizar com frequência essa função com a finalidade de backup de dados.

Figura 45 - Envio de banco de dados do aplicativo por email



C7 Lavouras

Transmissão de Dados

Envio do BDs: lavouras.db3 - geocampeiro.db3

Para Servidor CR Campeiro - Usuário

Código usuário

Enviar por email

Email:

Fonte: Autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aplicativo C7 Lavouras apresentado neste trabalho, possui uma grande quantidade de rotinas para o agricultor, que permite concluir que este irá contribuir de forma muito positiva no processo de gestão das lavouras agrícolas, facilitando o processo de tomada de decisão, e tornando a produção agrícola mais eficiente. Por ser desenvolvido em uma plataforma muito popular, os interessados poderão utilizá-lo com os dispositivos móveis que possuem, não necessitando adquirir nenhum aparelho de alto preço especificamente para isso.

Mantendo o princípio da difusão gratuita de tecnologias para o setor agropecuário, este aplicativo será disponibilizado de forma gratuita no repositório oficial do sistema android, da mesma forma como todos os outros aplicativos integrantes do Projeto CR Campeiro.

REFERÊNCIAS

CREPALDI, S. A. **Contabilidade Rural: uma abordagem decisorial**. São Paulo: Atlas, 2006.

GIOTTO, E. **Gestão Técnica de Lavouras**. 2015. Disponível em: <http://www.crcampeiro.net/EAD2015/gestao/topico24/Gestao_de_lavouras.pdf>. Acesso em: 29 junho 2016.

GONÇALVES, Eduardo Corrêa. **SQLite, muito prazer!**. 2011. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/sqlite-muito-prazer/7100>>. Acesso em: 05 junho 2016.

LABBATE, A. **A tecnologia móvel e o futuro do gerenciamento dos trabalhadores em campo**. 2016. Disponível em: <<http://cio.com.br/opiniao/2016/05/05/a-tecnologia-movel-e-o-futuro-do-gerenciamento-dos-trabalhadores-em-campo/>>. Acesso em: 08 junho 2016.

LECHETA, Ricardo R. **Google Android: aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2010.

LEE, V.; SCHNEIDER, H.; SCHELL, R., **Aplicações móveis: arquitetura, projeto e desenvolvimento**. São Paulo: Pearson, 2005.

LOURENZANI, W. L.; FILHO, H. M.; BANKUTI, F. I. **Gestão da Empresa Rural – Uma Abordagem Sistêmica**. 2012. Disponível em: <www.gepai.dep.ufscar.br/pdfs/1102012100_LourenzaniSouzaBankutipdf>. Acesso em: 15 julho 2016.

MACHADO, Pedro Luiz de Oliveira de Almeida. **Agricultura de precisão para manejo da fertilidade do solo em sistema de plantio direto**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004.

MANTAU, J. M.; BERKENBROCK, C. D.; VAHLDICK, A.; EYERKAUFER, M. L. **Gerenciamento Agrícola com Suporte à Mobilidade: Uma ferramenta móvel para automatizar cálculos de plantio**. Santa Catarina: UDESC, 2012.

MEIRA, C. A. A.; MANCINI, A. L.; MAXIMO, F. A.; FILETO, R.; MASSRUHA, S. M. **Agroinformática: Qualidade e Produtividade na Agricultura**. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, 1996.

NOGARA, F. **Variabilidade espacial da produtividade de milho em duas glebas na região de Guarapuava – PR**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

PEREIRA, L. C. O.; SILVA, M. L. **Android para desenvolvedores**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

RÉQUIA, G. **Desenvolvimento de Aplicativos CR Campeiro MóBILE – Caso de teste: Sistema Operacional Android**. 2013. Dissertação (Mestrado em Agricultura de Precisão). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

ROLOFF, G.; FOCHT, D. Brazil: potential and constraints. In: Srinivasan, A. **Handbook of Precision Agriculture, principles and applications**. New York –NY: Food Products Press, 2006. p.635-656.

SEPULCRI, O.; BARONI, S. A.; MATSUSHITA, M. S. **Processo de Gestão Agropecuária**. Curitiba: EMATER, 2004.

TRABACHINI, A.; MANTOAM, Edemilson J.; PAVLU, F. Arthur; MOLIN, J. P. **Definição de unidades de manejo baseado em mapas de produtividade**.

Disponível em:

<http://www.revistasapere.inf.br/download/agricultura_de_precisao_mapas_de_produtividade_unidades_de_manejo.pdf>. Acesso em: 12 julho de 2016.

VOGEL, L. **Android SQLite Database: tutorial**. 2011. Disponível em:

<<http://www.vogella.de/articles/AndroidSQLite/article.html>>. Acesso em: 20 julho 2016.