

CHARACTERIZATION OF MOBILE INFORMATION SYSTEMS FOR DECISION MAKING IN AGRIBUSINESS

Ellen Camila Silva (Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil) - ellen.camila.silva@gmail.com

Catarina Barbosa Careta (Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil) - caretta@usp.br

Eduardo Eugênio Spers (Escola Superior de Propaganda e Marketing e Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil) - eespers@espm.br

Nilceia Cristina dos Santos (Faculdade de Tecnologia de Piracicaba, São Paulo, Brasil) - nilceia_santoss@yahoo.com.br

The Information System (IS) function is to collect, process and storage data and to provide the output of those data as information. ISs qualities enable to facilitate the process of decision-making in rural establishments management. In the rural environment, the use of mobile technology allows decision-making based on applications and facilitates information access due to its low cost and mobility. This work aims to identify and characterize the agribusiness-related mobile applications and to assign them in management categories. A sample of 57 apps available in the app store Google Play and cited in articles about the subject was studied. The most part of the apps was developed by Brazilian institutions, have hundreds of thousands of users, covers a wide range of agribusiness topics, do not need active internet connection for its use and is available for free, corresponding to the requirements mentioned by rural community. The assignment in management categories was possible, and demonstrated that applications from the same theme tend to belong to the same management category.

Keywords: applications, mobile devices, mobile information systems, mobile applications in agribusiness, m-agriculture.

CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO MÓVEIS PARA TOMADA DE DECISÃO NO AGRONEGÓCIO

Os Sistemas de Informação (SI) coletam, processam e armazenam dados e os disponibilizam na forma de informação. Esses atributos dos sistemas de informação podem ser utilizados para facilitar o processo de decisão na gestão de propriedades rurais. No ambiente rural, o uso de dispositivos móveis no campo permite a utilização de aplicativos para tomada de decisão e facilitam o acesso à informação pelo baixo custo e mobilidade. O objetivo desse trabalho foi identificar e caracterizar os aplicativos móveis relacionados ao agronegócio e atribuí-los em categorias de gestão. Para isso foi utilizada uma amostra de 57 aplicativos disponíveis na loja virtual *Google Play*. Foi observado que a maior parte dos *apps* foi desenvolvida por instituições brasileiras, possuem centenas de milhares de usuários, abrangem os mais variados temas do agronegócio, a maior parte não necessita de conexão ativa com a internet para utilização e é gratuita, favorecendo os requisitos apontados pela comunidade rural. Foi possível atribuir categorias de gestão aos aplicativos e foi observado que não há grande variação entre as categorias de gestão entre aplicativos do mesmo tema.

Palavras-chave: aplicativos, dispositivos móveis, sistemas de informação móveis, aplicativos móveis no agronegócio, m-agriculture.

1 INTRODUÇÃO

Informação é o conhecimento comunicado (Capurro & Hjørland, 2003), ou seja, não há informação se não houver um sistema de sinais e um veículo capaz de transmitir esses sinais (Stair & Reynolds, 2013). A Informação e sua comunicação são básicas na sociedade humana, e a sociedade atual é definida como Sociedade da Informação devido ao uso intensivo de Tecnologias e Sistemas de Informação. Os Sistemas de Informação são um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam, processam e distribuem informação, proporcionando um sistema de realimentação, para atender a um objetivo comum (Laudon & Laudon, 2011).

A necessidade de informação em agricultura é fundamental para sua implantação, prática e evolução. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), há crescente demanda por sistemas inteligentes de captura, organização e qualificação de dados e informações para apoio à tomada de decisão nos próximos vinte anos (EMBRAPA, 2014). O Projeto Agropensa, que visa produzir e difundir conhecimentos e informações para a pesquisa em agricultura entre 2014 e 2034, definiu oito temas relacionados à produção agropecuária e que levam à inovação, entre eles estão as Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs (EMBRAPA, 2014).

Entre as tendências de informação na agricultura e no mercado brasileiro de softwares para o agronegócio está o uso de dispositivos móveis e suas aplicações para auxílio à tomada de decisão em processos gerenciais (SWAGRO, 2011). Em um contexto no qual 73% da população mundial possui telefone celular (Martin, 2013), os hábitos de uso das funcionalidades dos aparelhos de telefonia móvel e de *tablets* podem ser um instrumento facilitador para a gestão rural.

Contudo, estudos sobre aplicativos móveis voltados ao agronegócio ainda são pouco explorados por pesquisas acadêmicas (SWAGRO, 2011). Os trabalhos existentes sobre o tema tratam de desenvolvimento de aplicativos específicos (Buchetti & Otavian, 2013; Kirschner, 2012; Pretto, 2013; Réquia, 2013) e há pouca informação sobre o panorama geral dos aplicativos disponíveis no país, de forma a auxiliar o público e os desenvolvedores desse tipo de tecnologia.

O uso de tecnologia móvel é emergente e há vasta oferta de aplicativos móveis com temas do agronegócio, levando à necessidade de estudos sobre o assunto que possibilitem a disponibilização das informações sobre os softwares de maneira unificada para o público de interesse, para conhecimento e comparação. Além disso, a proposta de um mapeamento sobre os aplicativos do agronegócio disponíveis atualmente pode servir de base para que estudos mais aprofundados sobre o tema possam ser desenvolvidos posteriormente, de forma a produzir conhecimento que auxilie tanto os usuários desses sistemas quanto os desenvolvedores.

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo realizar o levantamento das características dos softwares para gestão em agricultura, com ênfase nos aplicativos móveis, de modo a definir quais são os principais temas e características dos aplicativos móveis voltados ao agronegócio e em quais categorias de gestão podem ser utilizados.

Especificamente, busca realizar o levantamento e a caracterização dos aplicativos disponíveis na atualidade para o sistema operacional *Android* de acordo com critérios como instituição detentora, número de downloads, tema, funções principais e necessidade de internet para utilização. Sequencialmente, os aplicativos serão atribuídos a categorias de gestão, conforme as propostas de Kay *et al.* (2014) e Jofre-Giraud *et al.* (1990), que incluem Planejamento, Implementação, Controle e Informação.

O presente artigo está estruturado em quatro seções, além desta seção introdutória. A revisão de literatura, na seção 2, aborda a conceituação em sistemas de informação e sistemas

de informação gerenciais, seu uso no agronegócio e uso de aplicativos móveis como auxílio ao processo gerencial no agronegócio. A metodologia, na seção 3, descreve a amostra do estudo, as fontes de dados e o método de análise. Os resultados, na seção 4, abrangem o levantamento e caracterização dos aplicativos e a atribuição em categorias de gestão. Por último, na seção 5, são discorridas as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura está dividida em três partes, que apresentam as definições sobre Sistemas de Informação e os usos dos Sistemas de Informação no agronegócio, e trata da abordagem dos aplicativos móveis e seus usos em agricultura e pecuária.

2.1 Sistemas de Informação

Os Sistemas de Informação (SI) são um conjunto de componentes que coletam, recuperam, processam, armazenam e distribuem informações de modo a transformar a informação em forma utilizável por uma empresa ou organização (Laudon & Laudon, 2011). Os SI funcionam em um ciclo de **entrada** (coleta e inserção de dados), **processamento** (transformação dos dados em informação utilizável) e **saída** (disponibilização da informação em relatórios). Os componentes dos SI são as **organizações**, que moldam o SI e utilizam a informação processada de acordo com as suas necessidades; as **pessoas**, que são aqueles que introduzem os dados no sistema e interagem com sua interface e, por último, a **tecnologia**, que é o meio pelo qual os dados são processados e organizados, fazendo uso do hardware, software, armazenamento e tecnologia de comunicação. Os próprios componentes dos Sistemas de Informação levam à conclusão de que a tecnologia deve atender às necessidades da organização e deve ser de fácil interação com as pessoas que a utilizarão. “A tecnologia mais avançada de computação é essencialmente sem valor a menos que as empresas possam fazer uso da tecnologia e a menos que os indivíduos se sintam à vontade ao usá-la” (Laudon & Laudon, 2011).

Uma organização oferece aos seus clientes um produto ou serviço e, para isso, é organizada em setores como produção, vendas e marketing, finanças e contabilidade e recursos humanos. Os Sistemas de Informação auxiliam em cada um dos setores da empresa e de acordo com a visão hierárquica, em nível estratégico, tático e operacional. Albertin e Albertin (2008) afirmam que os sistemas de informação influenciam o desempenho organizacional em todos os níveis, sendo o mais elevado a reconfiguração do modelo de negócio. No entanto, ainda segundo os autores, os benefícios dos SIs tem relação direta com a percepção do uso dos sistemas pela organização, que pode ser considerada desde um instrumento imposto pelos tomadores de decisão até como ferramenta de facilitação e inovação no negócio.

A implantação de Sistemas de Informação tem ficado mais acessível financeiramente, possibilitando que micro e pequenas empresas também participem do processo de informatização organizacional, que deve ser feito de maneira planejada e com mensuração do impacto na empresa. Lunardi *et al.* (2010) afirmam que muitas empresas utilizam os sistemas de informação nos níveis táticos e operacionais, sem grande impacto nas decisões estratégicas. Segundo os autores essa prática pode ser atribuída à falta do desenho da visão estratégica, uma vez que micro e pequenas empresas tem um planejamento de longo prazo limitado e as decisões são tomadas por uma ou poucas pessoas.

O sucesso da adoção de Sistemas de Informação pelas organizações é mais bem percebido quando o investimento nas tecnologias é feito com base em análises e planejamento (Lunardi *et al.*, 2010), envolvendo os executivos de negócio e de TI integrando todos os

setores da companhia (Albertin & Albertin, 2008) de forma a alinhar as mudanças aos processos e sistemas existentes (Beheshti, 2004).

Os benefícios do uso de sistemas de informação podem ser notados na redução de **custos** pela integração de processos e áreas, na **qualidade** obtida nos processos, produtos e serviços, na otimização do **tempo** e aumento de produtividade, na **flexibilidade** oferecida pelo uso de tecnologia e na **inovação** no produto, processo ou modelo de negócio advinda do uso de Sistemas de Informação (Albertin & Albertin, 2008). Os sistemas de informação podem facilitar o processo de inovação, uma vez que causam impacto no processo de produção, na aquisição de dados e na logística (Woźniakowski & Jałowicki, 2013). A mensuração dos benefícios do uso de tecnologias é mais precisa quanto mais claramente definidos os indicadores de desempenho empresarial (Albertin & Albertin, 2008).

Albertin e Albertin (2012) afirmam que o uso de SI nas empresas tem relação direta com os direcionadores mercado, organização, indivíduo e SI. O uso informacional e estratégico está relacionado ao direcionador mercado; o uso de infraestrutura e transacional está relacionado à organização; o uso estratégico ao consumidor e o uso de infraestrutura e estratégico, com SI (Figura 1).

Decisão é a escolha final de ação pelo gestor após período de reflexão, discussão, estudo, concentração e negociação (Borgert, 1999). A tomada de decisão nem sempre segue um processo sequencial para um único objetivo, mas quanto mais estruturado é o processo decisório, mais necessário é o uso de sistemas de informação para responder às demandas informacionais do gestor (Guimarães & Évora, 2004). Ainda segundo Borgert (1999), a tomada de decisão tem sido cada vez mais feita com base em critérios analíticos e multidimensionais.

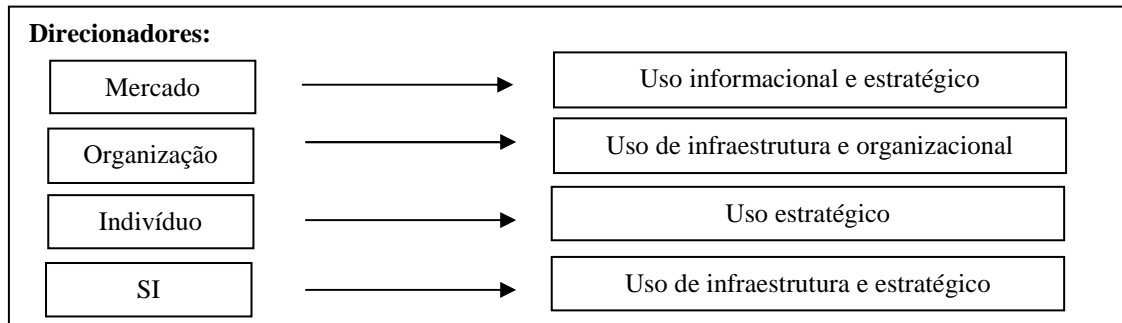


Figura 1 – Direcionadores do uso de Sistemas de Informação.
Fonte: Albertin & Albertin, 2012.

Os Sistemas de Informação Gerenciais são aqueles que fornecem informações sobre o ambiente, fornecem base empírica para o processo de tomada de decisão, avaliam a situação passada e prognosticam o futuro e avaliam e monitoram o processo e o andamento de tarefas (Tarapanoff, 1995). Os Sistemas de Informações Gerenciais podem abranger diversas áreas da empresa em módulos, como planejamento da produção, compras, vendas e financeiro, entre outros, visando a organização e sistematização das tarefas da organização (Marini, 2002).

Kay *et al.* (2014), afirmam que os agricultores e pecuaristas realizam as mais diversas funções dentro dos estabelecimentos rurais, mas que todas as funções podem ser resumidas em quatro categorias gerais: planejamento, implementação, controle e ajuste. O planejamento consiste na escolha da linha de ação, por meio do estabelecimento de metas, levantamento dos recursos disponíveis (terra, água, animais, maquinário, mão de obra) e, principalmente, em como realizar a alocação de recursos para cumprimentos das metas a curtos e longos prazos. A implementação consiste na aquisição dos insumos necessários para colocar o plano em prática. A categoria controle tem como função monitorar os resultados, registrar dados e

compará-los a um padrão, ou seja, gerar informação. Ajuste representa o aperfeiçoamento de tecnologia ou troca de ações, em função da possível observação resultados indesejados durante a fase de controle.

As categorias, segundo Kay *et al.* (2014), geram informações e representam um fluxo de planejamento até ajuste, que poderão ser utilizados posteriormente como auxílio a decisão (Figura 2).

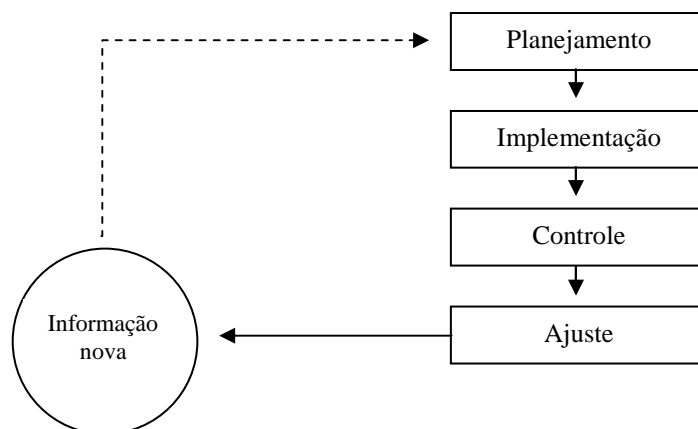


Figura 2. Fluxograma de gestão baseado nas quatro funções da gestão.
Fonte: Kay *et al.* (2014).

Jofre-Giraudó *et al.* (1990) afirmam que o gestor rural necessita de informações de dentro do negócio, como níveis de produtividade, histórico e caixa, e também de fora da propriedade, como preços de compra e venda, técnicas de produção e mercado em geral para a tomada de decisão. Os Sistemas de Informação suprem as demandas informacionais do tomador de decisão (Guimarães & Évora, 2004).

2.2 Sistemas de Informação no agronegócio

O uso de SI em agricultura contribui para a produção agrícola, para a pesquisa científica e geração de tecnologia, para o desenvolvimento rural e para a inovação. Na produção agrícola, os SI contribuem para a melhoria na administração da propriedade e na eficiência e sustentabilidade do uso do solo, fertilizantes, água, energia, agroquímicos, mão de obra e, principalmente, informação e conhecimento. Na pesquisa científica e geração de tecnologia, os SI atuam na coleta e processamento de dados, geoprocessamento, automação de sistemas, agricultura de precisão e na conectividade e compartilhamento do conhecimento (Ballantyne *et al.*, 2010). No desenvolvimento rural os sistemas de informação podem contribuir para fortalecer o conhecimento de comunidades rurais ao fornecer informações de mercado e reduzir custos de transações (Kelles-Viitanen, 2005). Os SI contribuem também para a inovação no produto, no processo ou no modelo de negócio, devido à interconectividade das comunidades que os utilizam (Albertin & Albertin, 2008; Ballantyne *et al.*, 2010).

Os sistemas de informação utilizados no gerenciamento de propriedades agrícolas podem auxiliar no planejamento, implementação e controle de atividades por meio de alguns atributos, dos quais pelo menos um deve estar presente (Jofre-Giraudó *et al.*, 1990):

- Flexibilidade: os sistemas de informação permitem a análise e disponibilização da informação em diversos formatos;

- Velocidade: permite a rápida análise da informação para a tomada de decisão e favorece a delegação de tarefas pelo gestor e possibilita que este dedique mais tempo às atividades de gerenciamento;
- Atemporalidade: dados atualizados e dados históricos possibilitam a análise de situações-problema e a tomada de decisão;
- Acurácia: determina a exatidão das informações.

A 4ª Pesquisa Sobre Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil, TIC Domicílios, realizada em 2008 pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI) aponta que 8% dos domicílios rurais possuem computador e que 4% possuem acesso à internet (Santos, 2009). Apesar da proporção de usuários de tecnologia de informação no campo, a aquisição de equipamentos, softwares e dispositivos móveis tem se tornado mais acessível e a conectividade se torna cada vez mais móvel (Ballantyne *et al.*, 2010) e proporciona o acesso aberto às informações de pesquisa e ao conhecimento. No entanto, o acesso à tecnologia, por si só, não representa um modo de transformação; o desenvolvimento rural por meio de Sistemas de Informação, por exemplo, só será possível com o envolvimento de toda a comunidade como pré-requisito na identificação das soluções demandadas (GFAR, 2008).

As principais dificuldades para a adoção de SI em agricultura estão relacionadas ao custo, falta de pontos de acesso à internet em áreas rurais e à falta de habilidade no uso (CGI.BR, 2009). O uso de dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, por comunidades rurais tem aumentado (Ballantyne *et al.*, 2010), uma vez que une a linha telefônica, acesso à internet e computador pessoal em um único equipamento, representando menor custo de aquisição e fácil acesso às informações (Ogliari *et al.*, 2006), além de o uso ser mais intuitivo e a disponibilidade de internet não ser exigida em todos os momentos. Ballantyne *et al.* (2010) usam o termo *m-Agriculture* para se referir ao uso de dispositivos móveis como ferramenta de trabalho de produtores rurais.

O uso de sistemas de informação por empresas do agronegócio permite a maior eficiência no gerenciamento e relaciona-se também com a produtividade agropecuária. Um exemplo do uso de *m-Agriculture* no Brasil é o caso do Grupo Amaggi. Com sede em Rondonópolis, MT, foi observado incremento na rentabilidade de grãos por hectare uma safra após a adoção de *tablets* munidos de aplicativos para realização das anotações de campo e acesso às informações como mapa das propriedades e manuais de máquinas agrícolas (Pontes, 2013). No entanto, não é possível afirmar que o incremento em produtividade nesse caso foi advindo somente da adoção da tecnologia; Jofre-Giraud *et al.*, em pesquisa com produtores de leite do estado de Nova York, Estados Unidos, em 1990, levantaram que os produtores que utilizavam alguma forma de sistema de informação computadorizado para o gerenciamento da propriedade apresentavam significativa vantagem em produtividade, mas o perfil destes produtores era de melhores gestores do que os que não usavam nenhuma forma de sistema de informação computadorizado. Lunardi *et al.* (2010) afirmam que o sucesso da adoção de sistemas de informação são resultado de análises e planejamento, e não somente da adoção da tecnologia.

Em geral, pode-se afirmar que os sistemas de informação voltados ao agronegócio são uma importante ferramenta gerencial para gestores, ou seja, para pessoas e organizações que utilizarão todo o potencial da ferramenta em prol de sua atividade. Por exemplo, o uso de sistemas de informação permite o armazenamento de dados históricos, que subsidiam a tomada de decisão ao permitir a análise de diferentes cenários, baseados em registros reais (Jofre-Giraud *et al.*, 1990) e não na experiência ou palpite do agricultor.

2.3 Aplicativos para dispositivos móveis

Os *smartphones* e *tablets* são “minicomputadores”, providos de alta capacidade de armazenamento e processamento de dados e permitem conexão à internet (Martin, 2013). Os processadores de alto desempenho dos dispositivos móveis permitem a existência de interface gráfica de qualidade e a capacidade de execução de tarefas complexas (Triana Gómez, 2011). Os aplicativos são softwares desenvolvidos para plataforma web, desktop ou plataformas móveis. Os *aplicativos móveis*, *aplicativos mobile* ou *aplicações móveis* são popularmente conhecidos como *apps*. Saccol e Reinhard (2007) afirmam que os termos relacionados às tecnologias móveis ainda não estão definidos e falta uniformidade na pesquisa; neste trabalho usaremos o termo *aplicativo* ou *app*, por serem os mais populares.

Os aplicativos para dispositivos móveis funcionam em sistemas operacionais (ou plataformas) específicos. Neste trabalho, serão abordados os aplicativos desenvolvidos para o sistema operacional *Android*, desenvolvido pela Open Handset Alliance, organização composta por mais de 300 empresas líderes em telecomunicação, softwares e hardwares, entre elas o *Google* (Open Handset Alliance, 2014). O *Android* tem mais de um bilhão de usuários ao redor do mundo e foi desenvolvido com o objetivo de permitir a criação de aplicativos por qualquer indivíduo, ao disponibilizar seu código-fonte, e dessa forma incentivar o desenvolvimento de aplicativos de diversas utilidades. A plataforma *Android* é a mais utilizada no mundo e tem um milhão de novos usuários por dia (Android For Developers, 2014).

O ambiente de trabalho rural faz com que a necessidade por soluções móveis seja intrínseca (Ogliari *et al.*, 2006), de forma que a mobilidade esteja presente em qualquer tecnologia utilizada em agricultura. O uso de tecnologia ubíqua, ou seja, de tecnologia embutida em ambientes e objetos de uso diário, é a grande tendência e, embora o uso de dispositivos móveis represente a necessidade de se carregar um objeto específico para ter acesso à computação (Saccol & Reinhard, 2007), os *smartphones* e *tablets* tem se tornado cada vez mais um objeto de uso diário.

Logo, a mobilidade advinda do uso de *smartphones* e *tablets* é perfeitamente compatível com as condições dos processos de produção agropecuária, uma vez que o ambiente de produção, onde os dados são coletados, são locais nos quais o usuário não tem facilidade em usar um laptop ou desktop.

Os aplicativos móveis são softwares que podem auxiliar na tomada de decisão no agronegócio, contribuindo para maior qualidade e produtividade agrícola, uma vez que facilitam o acesso à informação, apresentam baixo custo e são adaptáveis aos mais diversos ambientes (Ogliari *et al.*, 2006).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa apresentada neste artigo é de natureza quantitativa e qualitativa. Quantitativa em relação a caracterização dos aplicativos e qualitativa quanto a descrição dos mesmos. Como fontes de dados foram consultados websites de pesquisa, o website de download de aplicativos para o sistema *Android*: o *Google Play* e notícias na imprensa a respeito do uso de aplicativos móveis e tecnologia em agricultura.

3.2 População e amostra

Os aplicativos para *smartphones* e *tablets* são disponibilizados aos usuários por meio das *App Stores*, que são lojas virtuais nas quais é possível realizar o download gratuito ou oneroso dos aplicativos. O levantamento dos aplicativos voltados ao agronegócio foi feita por meio da ferramenta de busca da *App Store* do *Google*, o *Google Play*, a qual disponibiliza o download de aplicativos compatíveis com o sistema operacional *Android*, e por meio de busca por reportagens relacionadas ao tema.

Os critérios de busca utilizados, descritos no próximo item, possibilitaram o levantamento de 57 aplicativos em língua portuguesa, compatíveis com o sistema operacional *Android*, dos quais 54 são diretamente relacionados ao agronegócio e três são aplicativos de previsão do tempo. Estes foram considerados no estudo devido à relevância das informações meteorológicas em agricultura, por serem gratuitos e devido à inexistência de aplicativos de agrometeorologia nas fontes buscadas no início do período de estudo. Notou-se o lançamento de um aplicativo específico para agrometeorologia na segunda metade do período analisado e que foi incluído na amostra.

3.3 Instrumentos de coleta

O levantamento dos aplicativos voltados ao agronegócio foi feito pela ferramenta de busca da *App Store* do *Google*, o *Google Play*, a qual disponibiliza os aplicativos compatíveis com o sistema operacional *Android*, usando termos de relevância no estudo da agricultura e pecuária, como *agro*, *agronegócio*, *rural*, *agri*, *farm*, *agrometeorologia*, *agricultura de precisão*, *plantas daninhas*, *irrigação*, *fitopatologia* e *plantas* e também por busca de nomes de empresas do agronegócio citadas em reportagens sobre aplicativos no meio rural.

A busca por notícias e reportagens relacionadas à tecnologias de informação e comunicação no agronegócio foi utilizada como fonte de dados sobre os aplicativos, a partir da pesquisa no campo de buscas do website *Google*, pela utilização dos termos *aplicativos voltados ao agronegócio*, e pelas combinações da palavra *aplicativo* com as palavras *rural*, *agrícola*, *agronegócio* e *Embrapa*. O uso do nome da Embrapa associado a aplicativos na pesquisa foi feito devido ao conhecimento papel da Empresa no desenvolvimento de softwares do agronegócio. A busca por informações na imprensa resultou na consulta às inúmeras reportagens sobre o tema, muitas delas similares, apresentando os mesmos sistemas, mas que serviram como fonte para levantamento inicial dos aplicativos.

A partir da listagem dos aplicativos existentes foi realizada à consulta de dados disponíveis a cada um deles em suas páginas na *Google Play* e em websites oficiais, quando existentes. Os dados obtidos disponíveis nos websites e o download e verificação dos aplicativos forneceram informação para os resultados do estudo.

Os acessos foram feitos entre 23 de agosto de 2014 e 26 de novembro de 2014; a página de cada aplicativo no website *Google Play* foi acessada apenas uma vez. É importante ressaltar que o levantamento dos aplicativos voltados ao agronegócio não apresenta resultados absolutos, mas sim uma amostra de 57 aplicativos que atenderam aos critérios de busca apresentados e que possuem versões em língua portuguesa (Tabela 1).

O levantamento também adotou como critério de escolha os aplicativos com o sistema operacional *Android*, disponível em mais de um bilhão de *smartphones* e *tablets* no mundo (Google, 2014) por serem compatíveis com o equipamento disponível para uso durante a pesquisa, possibilitando o download e verificação dos aplicativos.

O Quadro 1 apresenta os aplicativos, a instituição desenvolvedora, data da última atualização e o endereço do aplicativo no *Google Play* ou em website oficial.

Nome do App	Instituição	Versão consultada	Data da última atualização ⁽¹⁾	Endereço na página do <i>Google Play</i> ou Website Oficial
Suplementa Certo	Embrapa Gado de Corte	13.05-10-rc	21/07/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.embrapa.cnpqc.bcss
C7 Leite	Universidade Federal de S. Maria	1.0	21/03/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cr.campeiro.leite
Soja em Números	Embrapa Gado de Corte	1.0	24/06/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=air.br.embrapa.sojaemnumeros
Scot Consultoria	Scot Consultoria	1.76	15/08/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.catwork.scot
Lynx Dashboard	Gatec Gestão Agroindustrial	2.2.0	21/10/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gatec.lynx
Blessing Orgânicos	Blessing Orgânicos	2.6	11/09/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.infasstec.blessing
Fox	Bayer	2.0	26/06/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=phycom.fox&hl=pt_BR
FMC Agrícola	FMC	1.13	19/08/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.fmcagricola
Globo Rural	Editores Globo	1.7	08/10/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.editoraglobo.globorural.sitemobile&hl=pt_BR
Revista Globo Rural	Editores Globo	3.4.1.11.91513	27/01/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.digitalpages.egl.globorural&hl=pt_BR
Canal Rural	Canal Rural	1.0.3	07/09/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hxd.android.canalrural
Máquinas & Inovações Agrícolas	Editores Casa Nova	2.0.3	30/04/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pressmatrix.maquinas
Gotas	Embrapa	1.2	09/05/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gotasandroid
Phytus Pontas	Instituto Phytus	1.0	16/01/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.phytuscomunicacao.phytuspontas
Cálculo de Pulverização	Nallaworks	1.0	28/07/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mosync.app.Pulverizar
Yara TankmixIT	Yara	2.1.5	16/07/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yara.yaratanmix
Triângulo Textural	Esdras	1.0.1	20/06/2012	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agro.textura
RR Plus by Monsanto	Monsanto	1.1	04/03/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=monsanto.rplus
IrrglApp	IrrglApp	1.250	06/01/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_fcatalangarcia.IrrglApp
Controle Pluviométrico OFFLINE	Agrimind	0.9.0	27/06/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.agrimind.controlepluviometrico
Tempo Agora	Somar Meteorologia	2.3	04/06/2012	https://play.google.com/store/apps/details?id=somar.meteorologia.com.br
Yahoo Tempo	Yahoo	1.2	08/08/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yahoo.mobile.client.android.weather
Climatempo - Previsão do Tempo	Climatempo Meteorologia	3.1	28/07/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mobimidia.climaTempo
Smart Campo	EnsoAg	1.1.6	02/10/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ensoag.smartcampo
Cálculo da Semeadura	Centro Univ.de Patos de Minas	1.3	06/01/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.unipam.taxasemeadura
Canal Agrícola - Pulverização	Ag Value Tecnologia Agrícola	1.0.4	13/06/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agvalue.canalagricola
Detector de Pragas	UFMS Ponta Porã	4.0	10/06/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ufms.cppp.detectordepragas
Diagnoses - Arroz Irr. - Free	Instituto Phytus	2.0	22/01/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=phycom.diagnoses.free
Diagnoses - Arroz Irrigado	Instituto Phytus	3.0	14/02/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=phycom.diagnoses
Digilab Mobile	BASF	1.5	01/10/2013	https://www.digilab.basf.com/dgbsf-web/digilab-tablet.xhtml

Quadro 1 – Aplicativos da amostra (continua)

Nome do App	Instituição	Versão consultada	Data da última atualização ⁽¹⁾	Endereço na página do <i>Google Play</i> ou Website Oficial
Yara Check It	Yara	3.12	22/08/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yara.checkit
Soja Stoller	Stoller Group	1.0	06/03/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stoller.sojastoller
Algodão Stoller	Stoller Group	1.0	07/03/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stoller.algodaostoller
Café Stoller	Stoller Group	1.0	08/03/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stoller.cafestoller
Milho Stoller	Stoller Group	1.0	09/03/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stoller.milhostoller
Cana Stoller	Stoller Group	1.0	10/03/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.cana.stoller
Feijão Stoller	Stoller Group	1.0	11/03/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stoller.feijaostoller
HF Stoller	Stoller Group	1.0	12/03/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stoller.hf
Capins - Catálogo de Pastagens	Catwork	1.09	22/07/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.catwork.pasto
Granualc	Embrapa Suínos e Aves	1.0	09/05/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.embrapa.cnpsa.granualc
SIGLA	Ministério da Agricultura	1.3	20/12/2012	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.gov.agricultura.sigla
C7 GPS Malha	Universidade Federal de S. Maria	1.1	29/09/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro
C7 GPS Dados	Universidade Federal de S. Maria	1.0	07/07/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.c7gps
C7 Geo Pontos	Universidade Federal de S. Maria	1.0	08/02/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.geo_pontos
C7 Planimétrico I	Universidade Federal de S. Maria	2.0	18/11/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.cr_calc
C7 Planimétrico II	Universidade Federal de S. Maria	1.0	30/10/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.c7planimetricoii
C7 Mapa Geo	Universidade Federal de S. Maria	1.1	02/12/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.gifgeo
C7 Inter PAP	Universidade Federal de S. Maria	1.0	23/08/2012	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.c7campo
Cálculo de Semeadura	Nallaworks	1.1	06/06/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.siriani.app_Semeadura
Agri Precision - Agricultura	Agri Precision	1.6	20/05/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=agriprecision.pck
Regulagem de colhedora	Nallaworks	1.0	03/04/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.siriani.app_colhedora
C7 Matrizes Florestais	Universidade Federal de S. Maria	2.1	18/12/2013	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.florestal_matriz
C7 LDFP	Universidade Federal de S. Maria	1.0	06/12/2012	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.florestal
C7 Relação h/d	Universidade Federal de S. Maria	1.0	06/10/2012	https://play.google.com/store/apps/details?id=crcampeiro.florestal
C7 Equação Volume FN	Universidade Federal de S. Maria	1.0	09/11/2012	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.florestal.v
C7 LDFN	Universidade Federal de S. Maria	1.2	24/03/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crcampeiro.florestal.n
Simulador do Código Florestal	Imaflora e IPEF	1.0.5	18/07/2014	https://play.google.com/store/apps/details?id=org.imaflora.codigoflorestal

⁽¹⁾ Data da última atualização consultada entre 23 de agosto e 26 de novembro de 2014

Quadro 1 – Aplicativos da amostra (continuação)

3.4 Método de Análise

A partir do modelo das categorias de gestão apresentado por Kay *et al.* (2014) e da necessidade de informação externa ao negócio exposta por Jofre-Giraud *et al.* (1990), a

amostra de 57 aplicativos será atribuída às categorias Planejamento, Implementação, Controle, Informação e Outros (Quadro 2). A categoria ajuste não será abordada, pois sua aplicação depende das metas estabelecidas no planejamento estratégico e tático da propriedade. A categoria Outros foi adicionada para permitir a inclusão de aplicativos que não correspondam à nenhuma das funções principais da propriedade agrícola.

Categoria	Critério
Planejamento	Aplicativos cujas funções principais estejam relacionadas ao planejamento das ações durante o processo produtivo para cumprimento das metas estabelecidas, de acordo com os recursos disponíveis.
Implementação	Aplicativos cujas funções principais estejam relacionadas à aquisição de insumos.
Controle	Aplicativos cujas funções principais estejam relacionadas ao monitoramento e registro de dados.
Informação	Aplicativos cujas funções principais sejam fornecer informações externas à propriedade, como preços, notícias, conhecimento técnico e outros.
Outros	Aplicativos que não atendem aos critérios das categorias de gestão.

Quadro 2. Categorias de gestão para os sistemas de informação

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 57 aplicativos voltados ao agronegócio, dos quais 54 são exclusivamente relacionados ao tema agronegócio e três são aplicativos de previsão do tempo (*Yahoo Tempo*, *Tempo Agora* e *Climatempo*), que foram estudados devido à relevância da meteorologia na agricultura e da inexistência de aplicativos específicos em previsão do tempo para a agricultura no início do período estudado e de acordo com as fontes consultadas. Durante o levantamento foi observado o lançamento de um aplicativo de agrometeorologia, o *Smart Campo*, que foi inserido na análise.

4.1 Levantamento e caracterização dos aplicativos

Do total de 57 aplicativos, foi observado que 39 pertencem a instituições privadas e 18 a instituições públicas (Tabela 1). Entre as instituições públicas detentoras de aplicativos destacam-se Embrapa, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) e o Ministério da Agricultura (MAPA).

Tabela 1 – Tipos de instituições detentoras dos aplicativos

Tipo de instituição	Número de apps	%
Pública	18	31,60
Privada	39	68,40
	57	100,00

Na amostra estudada 54 aplicativos são gratuitos e apenas 3 são pagos (Tabela 2). Entre os pagos, dois deles são relacionados à diagnose de doenças em plantas e um a gestão da propriedade.

Tabela 2 – Custo dos aplicativos

Custo	Número de apps	%
Gratuito	54	94,70
Oneroso	3	5,30
	57	100,00

As instituições detentoras dos aplicativos estudados são de quatro países, sendo que 71,9% são brasileiras, 22,8% dos EUA, 3,5% da Alemanha e 1,8% da Espanha (Tabela 3).

Tabela 3 – País de origem das instituições detentoras dos aplicativos

País	Número de apps	%
Alemanha	2	3,50
Brasil	41	71,90
EUA	13	22,80
Espanha	1	1,80
	57	100,00

As páginas de cada aplicativo na *Google Play* disponibiliza o número de downloads em faixas que vão de 10 à 5000000 nos aplicativos do estudo. Para o aplicativo *Digilab Mobile*, que não está disponível na *Google Play*, foi realizada uma consulta diretamente com a empresa detentora do software. A tabela 4 apresenta o número de downloads em cada faixa.

Tabela 4 – Número de aplicativos em cada faixa de downloads

Faixas de número de downloads	Número de Aplicativos em cada faixa	%	Número mínimo estimado de downloads de apps exclusivos ao agronegócio	Número máximo estimado de downloads de apps exclusivos ao agronegócio	Número mínimo estimado de downloads incluindo os apps de previsão do tempo	Número máximo estimado de downloads incluindo os apps de previsão do tempo
10 à 50	2	3,51	20	100	20	100
50 à 100	1	1,75	50	100	50	100
100 à 500	14	24,56	1400	7000	1400	7000
500 à 1000	9	15,79	4500	9000	4500	9000
1000 à 5000	14	24,56	14000	70000	14000	70000
5000 à 10000	10	17,54	50000	100000	50000	100000
10000 à 50000	3	5,26	30000	150000	30000	150000
50000 à 100000	1	1,75	50000	100000	50000	100000
100000 à 1000000	0	0,00	0	0	0	0
1000000 à 5000000	3	5,26	-	-	3000000	15000000
	57	100,00	149970	436200	3149970	15436200

A partir dos dados apresentados na tabela 6, é possível estimar um número mínimo de 149.970 e máximo de 436.200 downloads de 54 aplicativos voltados exclusivamente ao agronegócio. Ao acrescentar o número de downloads dos três aplicativos de previsão do tempo, a estimativa de downloads aumenta para a faixa entre 3.149.970 e 15.436.200, devido ao uso não exclusivo em agronegócio e ao amplo público alvo desse tipo de aplicativo, que pode ser considerado como qualquer pessoa que tenha um dispositivo móvel com sistema operacional *Android*.

Todos os aplicativos necessitam de conexão ativa com a internet para o download e para a atualização de conteúdos, cujos intervalos variam em cada software. No entanto, entre os aplicativos estudados, a maior parte (70,18%) não necessita de conexão à internet para a utilização das funções principais (Tabela 5).

Tabela 5 - Necessidade de internet para utilização das funções principais

Necessidade de internet para utilização	Número de apps	%
Necessita de internet	17	29,82
Não necessita de internet	40	70,18
	57	100,00

A análise das funcionalidades dos aplicativos descritas na webpage, website e pelo download e verificação do aplicativo, possibilitou a divisão em 17 temas principais, conforme a tabela 6.

Tabela 6 - Número de aplicativos por tema

Tema	Número de apps	%
Pecuária / Zootecnia	4	7,02
Mercado do agronegócio	2	3,51
Gestão da propriedade	1	1,75
Florestal	6	10,53
Comunicação da Marca / Marketing	3	5,26
Notícias	4	7,02
Tecnologia de Aplicação	4	7,02
Agricultura de Precisão	10	17,54
Classificação de solos	1	1,75
Nutrição de Plantas	8	14,04
Manejo de Plantas Daninhas	1	1,75
Segurança e Tecnologia de Alimentos	1	1,75
Previsão do tempo	5	8,77
Irrigação	1	1,75
Cálculo de Semeadura	1	1,75
E-commerce	1	1,75
Diagnose e identificação de pragas e/ou doenças	4	7,02
	57	100,00

O quadro a seguir mostra os aplicativos com relação ao número de downloads, tema, função e necessidade de internet para utilização (Quadro 3).

Nome do App	Número de downloads	Tema	Necessidade de internet para utilização
Suplementa Certo	5000 - 10000	Pecuária / Zootecnia	Não
C7 Leite	1000-5000	Pecuária / Zootecnia	Não
Scot Consultoria	5000 - 10000	Mercado Agrícola	Sim
Lynx Dashboard	100-500	Gestão da propriedade	Não
Blessing Orgânicos	50 - 100	Divulgação da marca e comercialização de produtos agrícolas	Não
Fox	500 - 1000	Comunicação da marca e dos produtos	Não
FMC Agrícola	1000-5000	Comunicação da marca e dos produtos	Não
Globo Rural	50000-100000	Jornalismo	Sim
Revista Globo Rural	1000-5000	Jornalismo	Sim
Canal Rural	5000-10000	Jornalismo	Sim
Máquinas & Inovações Agrícolas	100-500	Jornalismo	Sim
Gotas	500-1000	Tecnologia de Aplicação	Não
Phytus Pontas	1000-5000	Tecnologia de Aplicação	Não
Cálculo de Pulverização	5000-10000	Tecnologia de Aplicação	Não
Yara TankmixIT	5000-10000	Tecnologia de Aplicação	Não
Triângulo Textural	5000-10000	Classificação de Solos	Não
RR Plus by Monsanto	5000-10000	Manejo de Plantas Daninhas	Não
IrrglApp	1000-5000	Irrigação	Não
Controle Pluviométrico OFFLINE	100-500	Agrometeorologia	Não
Tempo Agora	1000000-5000000	Previsão do Tempo	Sim
Yahoo Tempo	1000000-5000000	Previsão do Tempo	Sim
Climatempo - Previsão do Tempo	1000000-5000000	Previsão do Tempo	Sim
Smart Campo	100-500	Previsão do Tempo	Sim
Cálculo da Semeadura	500-1000	Cálculo da Semeadura	Não
Canal Agrícola - Pulverização	1000-5000	M-commerce	Sim
Detector de Pragas	1000-5000	Diagnose e Identificação de doenças e pragas	Não
Diagnoses - Arroz Irr. - Free	500-1000	Diagnose e Identificação de doenças	Não
Diagnoses - Arroz Irrigado	10 - 50	Diagnose e Identificação de doenças	Não
Digilab Mobile	100-500	Diagnose e Identificação de doenças e pragas	Não
Yara Check It	10000-50000	Nutrição de Plantas	Não
Soja Stoller	500-1000	Nutrição Mineral de Plantas e Fenologia	Não
Algodão Stoller	100-500	Nutrição Mineral de Plantas e Fenologia	Não
Café Stoller	100-500	Nutrição Mineral de Plantas e Fenologia	Não
Milho Stoller	100-500	Nutrição Mineral de Plantas e Fenologia	Não
Cana Stoller	50-100	Nutrição Mineral de Plantas e Fenologia	Não
Feijão Stoller	100-500	Nutrição Mineral de Plantas e Fenologia	Não
HF Stoller	100-500	Nutrição Mineral de Plantas e Fenologia	Não
Capins - Catálogo de Pastagens	500-1000	Catálogo de espécies de capins	Não
Granucalc	100-500	Pecuária \ Zootecnia	Não
SIGLA	500-1000	Segurança e Tecnologia de Alimentos	Sim

Quadro 3 – Aplicativos em função do número de downloads, tema e necessidade de internet (continua)

Nome do App	Número de downloads	Tema	Necessidade de internet para utilização
C7 GPS Malha	10000 - 50000	Agricultura de precisão	Sim
C7 GPS Dados	5000-10000	Agricultura de precisão	Sim
C7 Geo Pontos	1000-5000	Agricultura de precisão	Sim
C7 Planimétrico I	5000-10000	Agricultura de precisão	Sim
C7 Planimétrico II	1000-5000	Agricultura de precisão	Sim
C7 Mapa Geo	1000-5000	Agricultura de precisão	Sim
C7 Inter PAP	1000-5000	Agricultura de precisão	Não
Cálculo de Semeadura	5000-10000	Agricultura de precisão	Não
Agri Precision - Agricultura	10000-50000	Agricultura de precisão	Não
Regulagem de colhedora	1000-5000	Agricultura de precisão	Não
C7 Matrizes Florestais	100-500	Florestal	Não
C7 LDFP	1000-5000	Florestal	Não
C7 Relação h/d	1000-5000	Florestal	Não
C7 Equação Volume FN	500-1000	Florestal	Não
C7 LDFN	500-1000	Florestal	Não
Simulador do Código Florestal	100-500	Florestal	Não

Quadro 3– Aplicativos em função do número de downloads, tema e necessidade de internet (continuação)

É possível observar que os aplicativos com maior número de downloads são os *apps* de previsão do tempo, não exclusivos ao agronegócio. Entre os aplicativos voltados ao agronegócio, os mais procurados pelos usuários, com faixa de downloads superior a 5000, são os aplicativos de Agricultura de Precisão, Tecnologia de Aplicação, Nutrição Mineral de Plantas, Classificação de Solos, Pecuária, Mercado e Notícias.

4.2 Descrição dos aplicativos

Cada aplicativo foi analisado de acordo com seu tema e função e atribuído às categorias Planejamento, Implementação, Controle, Informações e Outros, com base no modelo proposto por Kay *et al.* (2014) e por Jofre-Giraudó (1990). A atribuição dos aplicativos consta no Quadro 4.

Tema	App	Função	Categoria				
			Planejamento	Implementação	Controle	Informação	Outros
Pecuária	Suplementa Certo	Comparação de produtos de suplementação animal.	X	X			
	C7 Leite	Gerenciamento de rebanho leiteiro, permite cadastro de dados e consulta à série histórica.	X		X		
	Capins - Catálogo de Pastagens	Catálogo das espécies de capins mais utilizadas na pecuária brasileira.	X			X	
	Granucalc	Análise de granulometria das partículas de ingredientes para ração de frangos de corte e de suínos.			X		
Mercado do Agronegócio	Soja em Números	Fornecer dados da cadeia produtiva de soja.				X	
	Scot Consultoria	Informações de mercado (pecuária e grãos).				X	
Gestão da propriedade	Lynx Dashboard	Permite acesso a qualquer tipo de indicador criados pelo produtor.	X	X	X		
Comunicação da marca	Blessing Orgânicos	Receitas e informações sobre os produtos da marca.				X	
	Fox	Informações sobre as doenças e culturas registradas para o fungicida.				X	
	FMC Agrícola	Informações sobre os produtos e disponibilização de manuais de identificação de doenças, pragas e plantas daninhas.				X	

Quadro 4 – Atribuição dos aplicativos em categorias de gestão a partir de suas funções (continua)

Tema	App	Função	Categoria				
			Planejamento	Implementação	Controle	Informação	Outros
Notícias	Globo Rural	Notícias do agronegócio.				X	
	Revista Globo Rural	Notícias do agronegócio.				X	
	Canal Rural	Notícias do agronegócio.				X	
	Máquinas & Inovações Agrícolas	Notícias do agronegócio.				X	
Tecnologia de Aplicação	Gotas	Análise da distribuição de gotas no processo de pulverização.			X		
	Phytus Pontas	Auxiliar na escolha da ponta mais adequada para pulverização.	X	X			
	Cálculo de Pulverização	Cálculo do volume pulverizado e da cálculo da vazão do bico.			X		
	Yara TankmixIT	Simulações de misturas de produtos da linha Yara Vita.			X		
Classificação de Solos	Triângulo Textural	Classificar solos em três diferentes sistemas: Embrapa simplificado (Brasil), USDA (USA) e ADAS (Reino Unido).	X				
Manejo de Plantas Daninhas	RR Plus by Monsanto	Melhores manejos de plantas daninhas de acordo com região, cultura e alvo; previsão do tempo; cotações.			X	X	

Quadro 4 – Atribuição dos aplicativos em categorias de gestão a partir de suas funções (continua)

Tema	App	Função	Categoria				
			Planejamento	Implementação	Controle	Informação	Outros
Irrigação	IrrglApp	Calcular a quantidade de água, o número de irrigações e duração.			X		
Agrometeorologia	Controle Pluviométrico OFFLINE	Controle pluviômetros, medição com data e hora; relatório de acumulo de pluviosidade por mês.			X		
Agrometeorologia - previsão do tempo	Tempo Agora	Previsão do tempo para todas as cidades do Brasil.	X		X	X	
	Yahoo Tempo	Informações do tempo detalhadas, incluindo previsões de temperatura para 10 dias e 24 horas.	X		X	X	
	Climatempo - Previsão do Tempo	Previsão do tempo para o Brasil e exterior.	X		X	X	
	Smart Campo	Previsão do tempo e informações agrometeorológicas.	X		X	X	
Cálculo da Semeadura	Cálculo da Semeadura	Calcular a quantidade de sementes e de adubo a serem aplicados na regulagem de semeadoras.	X		X		
M-commerce	Canal Agrícola - Pulverização	Loja virtual de produtos e acessórios para pulverização.					X
Segurança e Tecnologia de Alimentos	SIGLA	Gerenciar informações referentes às atividades analíticas dos laboratórios da área de Resíduos e Contaminantes em Alimentos			X		

Quadro 4 – Atribuição dos aplicativos em categorias de gestão a partir de suas funções (continua)

Tema	App	Função	Categoria				
			Planejamento	Implementação	Controle	Informação	Outros
Diagnose e Identificação de doenças e pragas	Detector de Pragas	Identificar doenças e pragas por reconhecimento de imagem.			X		
	Diagnoses - Arroz Irr. - Free	Consulta à banco de imagens e textos sobre doenças do arroz.				X	
	Diagnoses - Arroz Irrigado	Consulta à banco de imagens e textos sobre doenças do arroz.				X	
	Digilab Mobile	Identificação de doenças e pragas por comparação de imagens, feitas por lupa acoplada para aumento de até 100x; consulta à biblioteca agrícola.			X		
Nutrição Mineral de Plantas	Yara Check It	Imagens para diagnosticar deficiências nutricionais e indicação de fertilizantes adequados.			X	X	
	Soja Stoller	Identificação de deficiências minerais e fases de desenvolvimento da cultura.			X	X	
	Algodão Stoller	Identificação de deficiências minerais e fases de desenvolvimento da cultura.			X	X	
	Café Stoller	Identificação de deficiências minerais e fases de desenvolvimento da cultura.			X	X	
	Milho Stoller	Identificação de deficiências minerais e fases de desenvolvimento da cultura.			X	X	
	Cana Stoller	Identificação de deficiências minerais e fases de desenvolvimento da cultura.			X	X	

Quadro 4 – Atribuição dos aplicativos em categorias de gestão a partir de suas funções (continua)

Tema	App	Função	Categoria				
			Planejamento	Implementação	Controle	Informação	Outros
Nutrição Mineral de Plantas	Feijão Stoller	Identificação de deficiências minerais e fases de desenvolvimento da cultura.			X	X	
	HF Stoller	Identificação de deficiências minerais e fases de desenvolvimento da cultura.			X	X	
Agricultura de precisão	C7 GPS Malha	Mapeamento e cálculo de áreas.	X		X		
	C7 GPS Dados	Obtenção de coordenadas.	X		X		
	C7 Geo Pontos	Obtenção de coordenadas e cadastro de elementos.	X		X		
	C7 Planimétrico I	Obtenção de coordenadas e cálculo de área.	X		X		
	C7 Planimétrico II	Realizar o levantamento planialtimétrico a partir das coordenadas.	X		X		
	C7 Mapa Geo	Sobreposição georreferenciada de mapas digitais de fertilidade, NDVI, rendimento e de aplicação a taxa variada.	X		X		
	C7 Inter PAP	Informa variáveis de solo e planta a partir de pontos georreferenciados	X		X		
	Cálculo de Semeadura	Cálculos da quantidade de sementes.	X	X	X		

Quadro 4 – Atribuição dos aplicativos em categorias de gestão a partir de suas funções (continua)

Tema	App	Função	Categoria				
			Planejamento	Implementação	Controle	Informação	Outros
Agricultura de precisão	Agri Precision - Agricultura	Cadastro de áreas, geração de grade amostral e da navegação ponto a ponto para coleta de amostra.	X		X		
	Regulagem de colhedora	Calibração da velocidade do molinete em colhedora.			X		
Florestal	C7 Matrizes Florestais	Georreferenciamento de árvores matrizes / estratégica e ambiental.	X		X		
	C7 LDFP	Inventário florestal.	X		X		
	C7 Relação h/d	Estimativa da altura das árvores.	X		X		
	C7 Equação Volume FN	Estimativa do volume da árvore.	X		X		
	C7 LDFN	Inventário florestal (nativas).	X		X		
	Simulador do Código Florestal	Auxiliar o produtor a identificar as adequações pedidas pela Lei Florestal, necessárias à sua propriedade.	X	X	X		

Quadro 4 – Atribuição dos aplicativos em categorias de gestão a partir de suas funções (continuação)

A partir da atribuição dos aplicativos em categorias é possível observar que não há grande variação entre aplicativos de um mesmo tema quanto às categorias atribuídas. Na maioria dos casos, dentro de um mesmo tema os aplicativos tendem a pertencer às mesmas categorias.

No total, 26 aplicativos foram atribuídos à categoria Planejamento; 5 à categoria Implementação; 41 à categoria Controle; 25 à Informação e 1 à categoria Outros (Tabela 7).

Tabela 7 – Distribuição dos aplicativos entre as categorias

Categoria	Números de ocorrências para cada categoria
Planejamento	26
Implementação	5
Controle	41
Informação	25
Outros	1
	57

Um aplicativo pode ter sido atribuído em mais de uma categoria, de acordo com suas funções. Apenas um aplicativo foi inserido na categoria Outros, por não atender aos critérios das categorias de gestão. A função do *app* Canal Agrícola não é para uso interno da propriedade como forma de gestão, mas sim uma loja virtual, na forma de *m-commerce* (*mobile commerce*).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permitiu a caracterização dos aplicativos. É possível afirmar que, entre os 57 *apps*, a maioria é desenvolvida por instituições brasileiras, abrangem os mais variados temas em agronegócio e há similaridade nas categorias de gestão entre aplicativos de um mesmo tema. Contrários às principais dificuldades apontadas pela população rural para o uso de Sistemas de Informação, os aplicativos não oferecem custo elevado, sendo que a maioria dos aplicativos analisados é gratuita, não necessitam de ponto de internet para sua utilização e são menos exigentes quanto às habilidades em informática necessárias ao usuário do que o uso de computadores de mesa ou notebooks.

A partir das informações levantadas durante a realização deste trabalho e os resultados observados, é possível afirmar que a necessidade de novos estudos sobre os aplicativos móveis no agronegócio só deve aumentar com as tendências para a agricultura e pecuária e o avanço tecnológico para os próximos anos. Os usuários de aplicativos geram um grande volume de dados; durante o estudo, não foi possível determinar se esses dados podem ser visualizados pela empresa detentora do software e se essa empresa pode fazer uso do *app* como um sistema de informação de marketing, levantando a necessidade em pesquisas no tema.

Adicionalmente, estudos mais aprofundados sobre os aplicativos móveis no agronegócio podem enriquecer a literatura na área, como a ampliação da caracterização proposta neste trabalho. A determinação de quem são os detentores e desenvolvedores de aplicativos móveis no Brasil é um tema fundamental para a melhor caracterização dos *apps* disponíveis. Durante essa pesquisa foi observado que nem sempre a instituição detentora do aplicativo é a desenvolvedora do software; notou-se uma tendência na qual as empresas privadas contratam empresas terceiras para desenvolvimento do software, enquanto instituições públicas desenvolvem o próprio software em seus laboratórios, contribuindo para

o enriquecimento do conhecimento não só em agronegócio, mas também em tecnologia das instituições públicas de pesquisa e universidades.

Jofre-Giraud *et al.* (1990) afirmam que os softwares para gestão no agronegócio devem ter pelo menos um dos seguintes atributos: flexibilidade, velocidade, atemporalidade e acurácia. A partir desse conceito, verifica-se a possibilidade de análises individuais dos aplicativos em situações reais, para determinação do atendimento ou não desses atributos.

A pesquisa apresenta limitações quanto à caracterização dos aplicativos voltados ao agronegócio, uma vez que não foi possível determinar a população total, mas sim uma amostra de 57 aplicativos que corresponderam aos critérios de busca. Além disso, a caracterização é subjetiva, com base na descrição da função do aplicativo que consta na página do *Google Play* ou website oficial e na utilização experimental do aplicativo, e não em situações reais. A constatação de que a maioria dos aplicativos é gratuita pode estar relacionada à utilização somente da plataforma *Android* no estudo, mais propensa à disponibilização de *apps* gratuitos.

REFERÊNCIAS

Albertin, A. L. & Albertin, R. M. M. (2008). Benefícios do uso de tecnologia de informação para o desempenho empresarial. *Revista de Administração Pública*, 42(2), 275-302.

Albertin, A. L. & Albertin, R. M. M. (2012). Dimensões do uso de tecnologia de informação: um instrumento para diagnóstico e análise. *Revista de Administração Pública*, 46(1), 125-151.

Android for Developers (2014). Recuperado em 28 novembro, 2014, de <http://developer.android.com/about/index.html>.

Ballantyne, P., Maru, A. & Porcari, E. M. (2010). Information and communication technologies: opportunities to mobilize agricultural science for development. *Crop Science*, 50, 63-69.

Beheshti, H. M. (2004). The impact of IT on SMEs in the United States. *Information Management & Computer Security*, 12(4), 318-327.

Borgert, A. (1999). *Construção de um sistema de gestão de produtos à luz de uma metodologia construtivista multicritério*. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Buchetti, B. M. & Otavian, A. F. (2013). Desenvolvimento do aplicativo Agritempo para dispositivos móveis em sistema Android. *Mostra de estagiários e bolsistas da EMBRAPA*

Google (2014). *The Android Story*. Recuperado em 19 novembro, 2014, de <https://www.android.com/history/>.

Guimarães, E. M. P. & Évora, Y. D. M. (2004) Sistema de informação: instrumento para tomada de decisão no exercício da gerência. *Ci. Inf.*, 33(1), 72-80. *Informática Agropecuária*, Campinas, SP, Brasil.

Capurro, R. & Hjørland, B. (2003). The concept of information. *Annual Review of Information Science and Technology*, 37(8), 343-411.

CGI.BR - Comitê Gestor da Internet no Brasil (2009). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil*. São Paulo: CGI.BR.

EMBRAPA (2014). *Visão 2014 – 2034: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira*. Brasília: Embrapa.

GFAR – The Global Forum on Agricultural Research (2008). *Adoption of ICT* Enabled Information Systems for Agricultural Development and Rural Viability*. Recuperado em 25 novembro, 2014, de http://www.fao.org/docs/eims/upload/258775/Workshop_Summary_final.pdf.

Jofre-Giraud, E., Streeter, D. H. & Lazarus, W. (1990). The impact of computer information systems on dairy farm management decisions. *Agribusiness*, 6(5), 463-474.

Kay, R. D., Edwards, W. M. & Duffy, P. A. (2014). *Gestão de propriedades rurais* (7a ed). Porto Alegre: AMGH.

Kelles-Viitanen, A. (2005). The Role of ICT in Governing Rural Development. In: *IFAD Workshop “What are the Innovation Challenges for Rural Development”*, Rome, Italy.

Kirschner, S. F. (2012). *Um sistema de auxílio à coleta de dados na área de agricultura de precisão baseado em aplicações móveis*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, Brasil.

Laudon, K. C. & Laudon, J. P. (2011). *Sistemas de Informação* (9a ed). Rio de Janeiro: Pearson Education.

Lunardi, G. L., Dolci, P. C. & Maçada, A. C. G. (2010). Adoção da tecnologia de informação e seu impacto no desempenho organizacional: um estudo realizado com micro e pequenas empresas. *Revista de Administração*, 45(1), 05-17.

Marini, M. J. (2002). *Uma ferramenta de suporte à avaliação da qualidade de software de aplicativos voltados à gestão empresarial*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Martin, C. (2013). *Mobile marketing – a terceira tela: como estar em contato com seus clientes através de smartphones, tablets e outros dispositivos móveis*. São Paulo: M. Books Editora.

Ogliari, R. S. et al. (2006). Migrando Sistemas Legados de Tomada de Decisões para Ambientes Móveis. In: II Congresso Sulcatarinense de Computação. *Anais do I Congresso Sulcatarinense de Computação*, Santa Maria, RS, Brasil.

Open Handset Alliance (2014). Recuperado em 28 novembro, 2014, de http://www.openhandsetalliance.com/android_overview.html.

Pontes, A. (2013). Lavoura conectada. *Revista Dinheiro Rural*, Sapezal, jun. 2013. Recuperado em 23 agosto, 2014, de <http://revistadinheirorural.terra.com.br/secao/agronegocios/lavoura-conectada>.

Pretto, S. J. (2013). *Coleta de dados com dispositivos móveis: um estudo de caso aplicado à produção avícola*. Trabalho de Conclusão de Curso, Centro Universitário Univates, RS, Brasil.

Réquia, G. H. (2013). *Desenvolvimento de aplicativos CR Campeiro Móbile – caso de teste: sistema operacional Android*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Saccol, A. Z. & Reinhard, N. (2007). Tecnologias de informação móveis, sem fio e ubíquas: definições, estado-da-arte e oportunidades de pesquisa. *Revista de administração contemporânea.*, 11(4).

Santos, R. S. (2009). Cresce o acesso às TICs, mas ainda é grande o desafio de democratizá-las a todos os brasileiros. In: CGI.br - Comitê Gestor da Internet no Brasil. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação*. São Paulo: CGI.BR.

Stair, R. M. & Reynolds, G. W. (2013). *Princípios de sistemas de informação*. Rio de Janeiro: Cengage.

SWAGRO (2011). *Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio*. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária.

Tarapanoff, K. (1995). *Técnicas para tomada de decisão nos sistemas de informação* (2a ed). Brasília: Thesaurus.

Triana Gomez, E. M. (2011). *Reconhecimento de fala para navegação em aplicativos móveis para português brasileiro*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Woźniakowski, T. & Jałowiecki, P. (2013). IT systems adoption and its impacts on the food and agricultural sector. *Acta Scientiarum Polonorum*, 12(1), 45-55.