

DEFINIÇÃO DE INFORMAÇÕES RELEVANTES PARA A AGRICULTURA: O USO DO BIG DATA COMO PROPOSTA DE VALOR

Maria Laura Romão Degaspari - Simpletech

Patricia Aiala Pineiro - FIA

Camila Silvestre De Melo - FIA

Paulo Andrés Trucco Da Cunha - FIA

Resumo

Conforme pesquisa publicada pela Pew Research em 2016, existe um forte vínculo entre o acesso a informação rápida e o acesso à internet e 45% dos respondentes afirmaram ter acessado a internet através de seus smartphones pelo menos uma vez para pesquisas rápidas que resultaram em atualização de informações. Este relato técnico tem por objetivos apresentar como pode ser aplicado o big data no segmento agrícola de forma que tanto o agricultor como a empresa fornecedora de insumos e de informações se beneficiem. O trabalho foi desenvolvido com base na experiência vivida por um dos participantes do projeto direcionado a uma filial de multinacional europeia localizada na América Central e utilizou-se da consulta de documentações do projeto e de pesquisa bibliográfica sobre os pilares teóricos relacionados ao processo de definição de informações relevantes para o setor agrícola e big data. A proposta apresentada para a filial da empresa europeia considerou uma análise de diferentes origens de dados de forma a oferecer uma solução que trouxesse ganhos não apenas para a empresa, mas também para os seus clientes através de uma aplicação a ser utilizada através de smartphones.

DEFINIÇÃO DE INFORMAÇÕES RELEVANTES PARA A AGRICULTURA: O USO DO BIG DATA COMO PROPOSTA DE VALOR

Resumo

Conforme pesquisa publicada pela Pew Research em 2016, existe um forte vínculo entre o acesso a informação rápida e o acesso à internet e 45% dos respondentes afirmaram ter acessado a internet através de seus smartphones pelo menos uma vez para pesquisas rápidas que resultaram em atualização de informações. Este relato técnico tem por objetivos apresentar como pode ser aplicado o *big data* no segmento agrícola de forma que tanto o agricultor como a empresa fornecedora de insumos e de informações se beneficiem. O trabalho foi desenvolvido com base na experiência vivida por um dos participantes do projeto direcionado a uma filial de multinacional europeia localizada na América Central e utilizou-se da consulta de documentações do projeto e de pesquisa bibliográfica sobre os pilares teóricos relacionados ao processo de definição de informações relevantes para o setor agrícola e *big data*. A proposta apresentada para a filial da empresa europeia considerou uma análise de diferentes origens de dados de forma a oferecer uma solução que trouxesse ganhos não apenas para a empresa, mas também para os seus clientes através de uma aplicação a ser utilizada através de *smartphones*.

Palavras-chave: Big Data, Agricultura, Aplicativos Móveis

Abstract

According to a survey published by Pew Research in 2016, there is a strong link between access to fast information and access to the internet, and 45% of respondents said that they accessed the internet through their smartphones at least once for fast searches that resulted in updating information. This paper aims to present how the big data can be applied in the crop production that both, the farmer and the supplier of inputs and information can benefit. This paper was developed based on the experience of one of the consultants of the project to a subsidiary of European company located in Central America and used the project documentation and bibliographic research on the theoretical pillars related to the process of definition of information relevant to the agricultural sector and big data. The proposal submitted to the European company's subsidiary and considered an analysis of different data sources in order to offer a solution that would bring gains not only for the company but also for its customers through an application to be used through smartphones.

Palavras-chave: Big Data, Agriculture, Mobile Applications

1 Introdução

O atual cenário econômico e tecnológico torna necessária a constante atualização das informações relevantes para o desenvolvimento dos negócios e também o acesso a ferramentas digitais capazes de prover tais atualizações (VIEIRA *et al*, 2015). Neste contexto, o acesso à informação rápida está fortemente vinculado ao acesso à internet e a tecnologias capazes de prover tais atualizações de informações. Em pesquisa sobre acessibilidade digital realizada em 2013 foi possível constatar que 45% dos respondentes, de países desenvolvidos e em desenvolvimento, afirmaram ter acessado a internet através de seus smartphones pelo menos uma vez para pesquisas rápidas que resultaram em atualização de informações (PEW RESEARCH, 2016).

Para Easdown e Starasts (2004), o acesso à informação rápida beneficia de forma incisiva o setor agrícola, pois permite ao agricultor encurtar a distância das informações, se tornando mais preparado e competitivo dentro do seu negócio.

Este relato técnico discorre sobre um projeto de consultoria realizado por alunos de pós graduação do núcleo de pesquisa de uma instituição de ensino superior do município de São Paulo, visando apresentar uma solução para uma filial de uma multinacional europeia localizada na América Central, que tinha como principal desafio a transformação de diferentes bases de informações em algo relevante aos seus clientes. Isso seria feito por meio de uma solução digital que pudesse trazer benefícios aos clientes da empresa situados na América Central através da disponibilização de informações relevantes ao setor além de tornar a empresa uma referência no fornecimento de tais informações.

Desta forma, o objetivo deste relato é analisar, com base no caso apresentado, como pode ser aplicado o *big data* no segmento agrícola de forma que tanto o agricultor como a empresa fornecedora de insumos e de informações se beneficiem. É importante salientar que o objetivo do projeto não era a implementação final, e sim a apresentação de uma solução que permitisse à empresa agregar uma série de informações e disponibilizá-las aos seus clientes de forma prática e útil.

2 Referencial Teórico

2.1 Processo para definição de Informações relevantes no setor agrícola

A agricultura é composta por formas biológicas destinadas à produção de alimentos e outros produtos necessários à vida, incluindo o cultivo de plantas e fibras. Vários desafios marcaram a história e evolução da agricultura, do ponto de vista da oferta, produtividade e expansão de terras, e do ponto de vista da demanda, os desafios estão relacionados ao atendimento à expansão do consumo (SILVA, 2012).

Silva (2012) ainda complementa que a partir do século XX, o aumento da produção de alimentos via incorporação de terras abundantes, se tornou mais difícil e o crescimento da demanda global de alimentos precisou ser atendido pela melhora de produtividade, por meio da mecanização, irrigação, educação dos trabalhadores, melhoramento de plantas e combate de pragas, com o uso de defensivos. Sendo assim, para se obter avanços na produtividade agrícola, os produtores necessitam ter acesso a determinadas informações.

Para Valsamidis *et al* (2013) há uma tendência internacional de profissionais e especialistas em agricultura de informar aos agricultores, proprietários de terra, técnicos, agrônomos, e outros sobre o diagnóstico prévio e/ou compartilhar a base de

conhecimentos de doenças através da internet. A comunicação na agricultura é um dos maiores sucessos em assistência aos produtores, com conhecimento e soluções.

Atualmente é possível perceber uma mudança no comportamento do produtor rural, que está mais profissional e informado e busca estar constantemente atualizado sobre questões técnicas e sobre o seu mercado (NEVES, 2014). Ainda segundo o autor, o produtor rural contemporâneo também se importa em conhecer melhor seus fornecedores de produtos e serviços e acredita que o uso de novas tecnologias na área de informática irão contribuir de forma significativa para o desenvolvimento do negócio.

Easdown e Starasts (2004) afirmam que as informações no setor agrícola são afetadas, entre outros aspectos, por questões individuais e tais aspectos usualmente estão vinculados a condições pessoais e sofrem a influência de agentes externos, que corroboram com a identificação e aplicação das informações de forma que as mesmas possam ser utilizadas pelo produtor rural.

Para Aker (2011), o processo de definição de informações relevantes direcionadas ao produtor leva em consideração aquilo que é importante nos diferentes estágios de produção agrícola, que podem incluir informações climatológicas, boas práticas para o cultivo, questões comerciais, assim como questões relativas a infestações de pragas e doenças na lavoura. O mesmo autor reforça que o produtor pode acessar a informação de diferentes formas, que podem incluir não apenas informações publicadas em jornais ou transmitidas através de mecanismos de radio frequência, mas também por meio de telefonia móvel que se tornou uma ferramenta importante nos últimos anos pela sua capacidade de promover o acesso rápido a informação e desta forma incentivar o aprendizado para o produtor agrícola. Ainda segundo o autor, ao acessar a informação através de seu telefone móvel, o produtor se utiliza de um recurso tecnológico barato e que traz os mesmos resultados quando o objetivo é acessar determinada informação.

Os mecanismos de telefonia móvel tornaram-se rapidamente uma importante ferramenta para transmissão de voz, dados e serviços. Através de telefones móveis, foi possível desenvolver os aplicativos para os *smartphones* que visam tirar proveito desta mobilidade e quando direcionados a agricultura, corroboram com o avanço do desenvolvimento no setor (QIANG et al, 2012). Para o intercâmbio de dados e informações ocorrer de forma rápida e adequada, ao longo da cadeia de produção, faz-se necessário uma infraestrutura de comunicação, estas tecnologias possibilitam o desenvolvimento e a propagação de sistemas de suporte à decisão (MASSRUHÁ, 2015).

2.2 Big Data na Agricultura

Para Bronson e Knezevic (2016) indiscutivelmente a agricultura foi impulsionada há mais de um século, mas os dados não eram coletados de maneira digital. Segundo Jackson (2016) a promessa de utilização de *big data* na agricultura é bastante atraente, afinal de contas, a agricultura é uma das últimas grandes iniciativas que ainda não foi completamente digitalizada e analisada.

Jackson (2016) coloca três pontos importantes em questão: primeiramente a agricultura é uma iniciativa bastante direcionada e bastante específica quanto à localidade. Solo, água e características de terreno — indiscutivelmente três dos mais fortes determinantes de resultados — são bastante afetados por variáveis locais. Não há dois campos com exatamente as mesmas características. Segundo, clima e tempo são extremamente localizados. Não há duas estações de plantio exatamente iguais e as variações locais na mesma estação podem ser bastante rígidas. Terceiro ponto é a

proximidade de uma determinada operação de plantio ao seu mercado de consumo, transporte e infraestrutura que permite com que o manuseio, gestão, transporte e armazenamento das colheitas variem de região para região.

Vários autores sugerem que *Big Data* causará grandes mudanças nos papéis e nas relações de poder dentre os diferentes atores da atual cadeia de suprimentos alimentares. Conforme afirmam Wolfert *et al* (2017), o mercado ainda pouco explorado da utilização da internet das coisas, *data mining* e *big data* na agricultura fará com que muito do que hoje já se sabe - graças à relação dos prestadores de serviço junto aos agricultores por parte das empresas, seja repartido com estas mesmas pessoas. A compra da Climate Corporation pela Monsanto em 2013 dá o tom do direcionamento que a agricultura deverá tomar nos próximos anos, onde quem quiser continuar no mercado deverá investir em ferramentas que encurtem a distância da comunicação entre empresa e agricultor e ainda, que facilite a vida dos envolvidos na cadeia de alimentos agrícolas.

Graças ao rápido desenvolvimento nesta área, uma definição unificada sobre o que vem a ser *Big Data*. *Big data* requer um conjunto de técnicas e tecnologias com uma nova forma de integração a fim de revelar insights de conjuntos de dados diversos, complexos e de escala massiva (Hashem et al., 2015). *Big Data* representa recursos de informação caracterizados por um alto volume, velocidade e variedade que requer uma tecnologia específica, assim como métodos específicos de análise para que adquiram valor (De Mauro *et al*, 2016).

Massruhá (2015) defende que a fazenda do futuro será amplamente automatizada e fará grande uso do que vem a ser *Big Data*, como consequência da otimização no uso dos recursos naturais e dos insumos, pois estas propriedades contarão com sensores interligados à internet, dispersos por toda a área, que gerarão dados em grande volume.

3 Metodologia

Para Biancolino et al (2012), o relatório de produção técnica tem natureza aplicada e científica e objetiva apresentar detalhes sobre uma experiência empresarial, devendo ser descrito de forma científica e com rigor metodológico. Diferentemente de um relatório de estudo de caso, o relato técnico deve ser enxuto e deverá apresentar as soluções técnicas em determinado projeto.

Este relato técnico foi elaborado com base na experiência de um dos autores em um projeto de consultoria do núcleo de pesquisas de instituição de ensino do município de São Paulo, realizado no ano de 2016. Como já mencionado, o objetivo de tal projeto era fornecer propostas de soluções para uma filial da América Central de multinacional européia que permitissem a disponibilização de informações vindas de diferentes fontes aos clientes de forma facilitada e constantemente atualizada. O desafio consistia em agregar as diversas fontes de dados, repletas de informações relevantes tanto para o negócio da empresa como para seus clientes, de forma a viabilizar que essas informações fossem constantemente atualizadas e utilizadas tanto pelos clientes como pela própria empresa.

A equipe participante do projeto contava com o suporte de professores do núcleo de pesquisas da instituição de ensino além de alunos de diferentes cursos, o que facilitou a interação com as equipes multiculturais da empresa e também trouxe maior riqueza de experiências e conhecimentos na elaboração da solução. A equipe da multinacional direcionada para este projeto contava com profissionais da área de Marketing da filial da empresa na América Central.

Os documentos do projeto utilizados para elaboração deste relato técnico consideraram apresentações disponibilizadas pela multinacional europeia, apresentações preparadas pela equipe de projetos da instituição de ensino, artigos científicos escritos em inglês e português e artigos publicados em revistas de língua espanhola publicados entre os anos de 2001 e 2016.

Conforme argumentam Nielsen *et al* (2017) a pesquisa bibliográfica é essencial num estudo, pois proporciona uma contextualização sobre teorias relacionadas ao problema de pesquisa e apresenta o que os principais autores já escreveram ou o que se tem publicado sobre os pilares teóricos. Sendo assim, para maior fundamentação teórica neste relato foram pesquisados artigos científicos publicados entre 2004 e 2016 relacionados aos seguintes termos: “informação para agricultura”, “*information for agriculture*”, “*mobile application for agriculture*”, “*big data for agriculture*”, “*big data na agricultura*”, entre outros que pudessem trazer resultados relevantes para a pesquisa. Os artigos e revistas foram extraídos de ferramentas de busca Google Scholar

4 Resultados Obtidos e Análise

A empresa em que foi realizado o projeto de consultoria é uma indústria de capital aberto de origem europeia, com atividades predominantes no setor químico. No ano de 2015, a empresa teve um faturamento global superior a 50 bilhões de Euros, operações em mais de 50 países e um quadro de mais de 100.000 colaboradores. Buscando o crescimento de longo prazo, a empresa direcionou seu foco estratégico no relacionamento com os clientes assim como investimentos na cultura da excelência operacional dentro da organização.

Atualmente, a empresa conta com diversas divisões de negócio como química, materiais de alta performance, soluções funcionais, soluções para agricultura, petróleo e gás. A filial da empresa para a qual foi desenvolvido o projeto, iniciou suas operações na década de 70 e possuía durante o período do projeto em torno de 70 colaboradores. Referida filial se caracteriza por ser o principal contato relacionado a distribuição e venda de produtos de diferentes divisões para a América Central e Caribe. O foco do projeto foi para a divisão agrícola, cujos produtos do portfolio incluem fungicidas, inseticidas e herbicidas, bem como em soluções especiais para profissionais do setor. A divisão de agricultura desta filial tem como principais clientes diretos as grandes fazendas de banana, cana, amendoim e arroz, bem como empresas de exportação e usinas de cana; as vendas indiretas são mais focadas em pequenos produtores e exportadores de café, milho, vegetais e feijão.

4.1. Contextualização do Projeto

O projeto apresentado fez parte do portfolio de projetos de consultoria voluntária conduzido pelo núcleo de pesquisas de instituição de ensino superior localizada no município de São Paulo no ano de 2016, sendo executado por alunos de diferentes os programas de pós-graduação da instituição. O prazo do projeto era pré-determinado, com início em agosto e com término previsto para dezembro daquele ano. O desafio inicial apresentado pela empresa foi que, embora houvessem diferentes fontes de informações importantes, elas não estavam sendo analisadas ou utilizadas de forma vantajosa e dessa forma, o objetivo do projeto foi o de apresentar uma proposta de solução digital para extrair os dados de diferentes origens e transformá-las em informações relevantes para o produtor rural através de alertas que pudessem ser de acesso fácil e rápido pelo produtor.

A coleta de dados diversos sobre o setor e o contato direto com os produtores são características desta empresa. Contudo as informações não eram - até o momento - compartilhadas com os geradores das mesmas de uma maneira dinâmica. Considerando a nova era da comunicação viu-se a necessidade de estreitar os laços entre os produtores e a companhia, bem como retroalimentar a cadeia de valor. A grande importância do projeto residia em utilizar e disponibilizar as informações de forma a trazer vantagens competitivas à empresa, em especial vantagens comerciais e de marketing nos países da América Central e Caribe. De acordo com Quiang *et al* (2012), o modelo de serviços agregados proporciona um serviço sem custo, mas com o propósito de gerar demanda ou aumentar a fidelização dos consumidores ao serviço ou produto essencial da empresa fornecedora. Dessa forma, a disponibilização de informações relevantes aos clientes traria maior aproximação e identificação com a empresa, destacando-a frente aos concorrentes.

Considerando que a empresa possuía diversas fontes de dados, um dos primeiros desafios a serem superados pela equipe do projeto foi identificar quais tipos de informação disponíveis em cada uma delas poderiam ser relevantes para a proteção da lavoura. A partir daí deveria ser identificado o que poderia ser importante disponibilizar aos clientes e clientes potenciais. As fontes de informação mencionadas eram as seguintes:

- **Clínicas de Diagnóstico:** localizadas nos distribuidores da empresa, trata-se de um local onde agricultores podem levar amostras da plantação infectada para análise e diagnóstico. Os controles utilizados nas clínicas de diagnóstico eram planilhas que continham a identificação do agricultor, informações sobre a plantação e detalhes do diagnóstico realizado. Para este processo de diagnóstico, a multinacional fornecia o banco de dados de pestes que deveria ser utilizado para a análise; mas para um diagnóstico mais aprofundado, o distribuidor também poderia investir em outros tipos de equipamentos que pudessem colaborar para um diagnóstico mais preciso.
- **Laboratório Digital:** banco de dados de pestes e doenças relativas a plantações, disponibilizado não apenas para os distribuidores mas também para grandes produtores no ano de 2011. Este banco de dados deveria ser instalado em um equipamento e através de sua biblioteca, fornecia dados com imagens e detalhes dos problemas relacionados às diferentes culturas da região.
- **Centrais de Testes de Produtos:** locais onde a multinacional fazia os testes dos produtos antes de disponibilizar para a venda na América Central e Caribe. Nestes locais eram armazenadas informações a respeito do produto testado, adequação para determinados tipos de plantações e resultados esperados e alcançados.
- **Fontes públicas:** informações acessadas pela internet pelo departamento de marketing, como páginas oficiais do governo com notícias relacionadas ao setor agrícola, sites de jornais e revistas, sites das empresas concorrentes, entre outros.

Para a gestão do projeto, em virtude da condução ser realizada em diferentes países, foram utilizadas ferramentas *cloud*, visando dar maior facilidade ao fluxo e armazenamento de informações. Especificamente, foi utilizado o *Trello* para a gestão do projeto e o *Google Drive* para armazenamento e troca das informações.

O projeto, portanto, teve como foco a integração dos diferentes dados em apenas uma ferramenta, disponibilizada aos clientes da América Central. Por tratar-se de um projeto voluntário que tinha por objetivo a apresentação de uma solução, não houve o investimento de custos significativos para a empresa, além das horas dos profissionais, necessárias para a discussão e troca de informações com a equipe de projeto do núcleo de pesquisas da instituição de ensino. As ferramentas utilizadas, citadas anteriormente, são de uso gratuito e também não trouxeram custos ao projeto. Como a implementação

da solução não fez parte do escopo, não há informações sobre eventuais custos envolvidos neste desenvolvimento.

5 Conclusões

Como mencionado, o primeiro passo do projeto foi determinar quais das informações disponíveis deveriam ser utilizadas. Através de *brainstorms*, elaboração de *mindmaps* e utilização de árvores de decisão e *Canvas*, foi possível apresentar para a equipe da multinacional quais poderiam ser as informações relevantes para o mercado consumidor interessado na proteção de plantações. De forma geral, ficou definido que as informações mais relevantes estão ligadas às formas de proteção de diferentes cultivos, conhecimento de possíveis infestações em plantações próximas e definições de áreas de risco. Informações sobre clima não foram consideradas, pois se entendeu que já existem diversas fontes em que tais dados podem ser consultados.

A equipe de consultoria da instituição de ensino também apresentou uma nova proposta do fluxo de informações a fim de implementar uma solução digital que tivesse valor para o mercado consumidor da empresa. Para apresentar esta solução digital, foram avaliadas as dificuldades de unificar as bases de informação providas das diferentes fontes e também, propostos novos fluxos de trabalho dentro da multinacional, que seria a responsável pela nova base de informações e divulgação da mesma. Neste novo modelo, foi considerado o desenvolvimento de aplicações que seriam disponibilizadas pela empresa para seus fornecedores e clientes, que assim estariam conectados diretamente com o banco de dados da filial da multinacional na América Central, a proprietária das informações. Esta solução está de acordo com a proposta de Sonka (2014) e Massruhá (2015), pois agrega informações de diferentes entidades e as coloca como componentes de um aplicativo disponível aos produtores.

A proposta apresentada considerou aspectos como a conectividade nos países objeto da consultoria, assim como do mercado consumidor da empresa. Conforme mencionado por Aker (2011), os produtores rurais podem utilizar-se de uma série de meios para obter informação, sendo que os *smartphones* apresentam-se como um recurso tecnológico barato capaz de trazer resultados atualizados de forma simples. Sendo assim, a proposta foi um aplicativo, disponibilizado nas duas plataformas mais utilizadas globalmente, que gerasse alertas informando sobre os riscos das plantações em virtude de pestes diagnosticadas nos centros que possuem tal finalidade. Seriam alertados todos os usuários do aplicativo proposto interessados em receber tais informações, mas o foco da solução eram os pequenos e médios produtores.

Por tratar-se de um projeto de consultoria voluntário com prazo de conclusão pré-determinado, após a apresentação da solução final para a empresa multinacional, o projeto foi dado como finalizado. Desta forma, não foi possível aferir se a proposta foi implementada pela empresa e, conseqüentemente, se houve resultados práticos. No entanto, foi possível verificar que a empresa mostrou bastante interesse na solução apresentada, considerada satisfatória em relação aos objetivos de dar um direcionamento aos dados existentes e utilizá-los como possível ferramenta de fidelização e atração de clientes.

6 Considerações Finais

De acordo com Sonka (2014), para que haja um impacto positivo na utilização de Big Data no setor agrícola, serão necessárias inovações tecnológicas e organizacionais, além de uma integração entre dados vindos das empresas e entidades governamentais. Apesar de a equipe de projeto não ter muitas informações sobre como outras empresas do setor disponibilizam informações aos clientes, entende-se que o projeto cumpriu sua finalidade ao definir, através das quatro fontes de informações citadas, quais seriam os dados mais relevantes a serem disponibilizados aos produtores.

Além de definir quais seriam as informações disponibilizadas, através do trabalho da equipe de projeto foi possível definir um formato adequado para esta disponibilização. Em artigo no ano de 2016, Aker coloca uma série de vantagens do uso de telefonia móvel para os agricultores, como redução nos custos de comunicação, acesso a um maior volume de informações, acesso a informações particulares (empresas), melhor gerenciamento da cadeia de suprimentos, entre outros. A sugestão de disponibilização de informações através de um aplicativo acompanha as tendências de comunicação no setor, trazendo agilidade e conseguindo atingir um público significativo, além de permitir atualização constante das informações.

Um fato interessante percebido pela equipe de projeto foi que a filial da empresa para quem foi realizado o projeto não tinha conhecimento se havia em alguma outra filial da multinacional algum projeto semelhante ou até mesmo alguma solução semelhante já desenvolvida, demonstrando um nível baixo de comunicação entre as filiais. Dessa forma, entende-se que poderia ter sido conduzido primeiramente um *benchmarking* interno, o que poderia eventualmente facilitar ou acelerar a condução assim como a implementação do projeto. Isso pode denotar que a empresa não possui um gerenciamento de projetos global, de forma que o desenvolvimento de projetos pode se dar de forma local sem o conhecimento de outras filiais ou da matriz.

Conforme mencionado na seção de resultados, como o escopo do projeto não incluía e efetiva implementação do aplicativo, e a apresentação da solução à empresa foi o objetivo final, entende-se que o projeto foi concluído com sucesso. A empresa entendeu que a solução do aplicativo seria efetiva, uma vez que entende que sua base de clientes é conectada e busca esse tipo de informações através do uso de telefonia móvel. A grande conquista do projeto, validada pela empresa, foi a definição dos tipos de informações relevantes para os clientes, tornando sua utilização mais estratégica e com maior potencial de se transformarem em vantagens competitivas efetivas.

Referências

AKER, J.C. Dial “A”for agriculture: a review of information and communication technologies for agricultural extension in developing countries. *Agricultural Economics*, 43, 631-647, 2011.

BIANCOLINO, C. A., KNISS, C. T., MACCARI, E. A., & RABECHINI Jr., R. (2012). Protocolo para Elaboração de Relatos de Produção Técnica. *Revista Gestão e Projetos*, 3(2), 294-307.

BRONSON, K.; KNEZEVIC, I. Big Data in food and agriculture. *Big Data & Society* January-June, 2016.

EASDOWN, W.; STARASTS, A. Constructing useful information for farmers—the role of IT. *Proc. 4th International Crop Science Congress*, 2004.

JACKSON, E. The value of big data in agriculture: Inputs, Farming and Processing. *International Food and Agribusiness Management Review*. v. 19, issue A, 2016.

MASSRUHÁ, Sílvia Maria Fonseca Silveira. Tecnologias da informação e da comunicação – O papel da agricultura. *AgroANALYSIS*, v.35, n. 9, p. 29-31, 2015.

NEVES, M.F. **The future of food business**. Cap. 12. 2014. Disponível em: <http://markestrat.org/>, acesso em 17 de julho de 2017.

NIELSEN, F.A.G.; OLIVO, R.L.F.; MORILHAS, L.J. Guia Prático para elaboração de Monografias, Dissertações e Teses em Administração. Editora Saraiva Uni, São Paulo, 2018.

QIANG, C.Z.; SIOU, C.K.; DYMOND, A.; ESSELAAR, S. Mobile Applications for Agriculture and Rural Development. *ICT Sector Unit World Bank*. Maio, 2012.

SILVA, Martim Francisco de Oliveira; COSTA, Letícia Magalhães da. A indústria de defensivos agrícolas. *BNDES Setorial*, n. 35, mar. 2012, p. 233-276, 2012.

SONKA, S. Big data and the Ag sector: more than lots of numbers. *International Food and Agribusiness Management Review*. v. 17, issue 1, 2014.

VALSAMIDIS, S.; THEODOSIOU, T.; KAZANIDIS, I.; NIKOLAIDIS, M. A framework for opinion mining in blogs for agriculture. *6th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment*, 2013.

VIEIRA, S.C.; BERNARDO, C.H.C.; SANT'ANA, R.C.G. A relevância da comunicação rural na difusão de informações para a agricultura familiar: um estudo de caso do “CODAF”. *Campo, Agronegócio e as Práticas Sustentáveis*, v.11, n.2, 168-183, 2015.

WOLFERT, S.; GE, L.; VERDOUW, C.; BOGAARDT, M.J. Big Data in Smart - a review. *Agricultural Systems*. v. 153, 69-80, Maio, 2017.