O IMPACTO DA INTERNET DAS COISAS NO AGRONEGÓCIO

Resumo

O agronegócio tem sido há décadas uma das principais fontes de sustentação econômica e social no Brasil. As condições de clima, solo e extensão territorial; o grande número de produtores com potencial produtivo e os esforços conjuntos de instituições públicas e privadas direcionados ao desenvolvimento científico e tecnológico do setor diferenciam o Brasil de seus concorrentes e o torna um dos maiores produtores e exportadores agrícolas do mundo. A inovação tecnológica chamada Internet das Coisas ou *Internet of Things* (*IoT*) em inglês, vem ganhando cada vez mais espaço. A Internet das Coisas desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e inovação do agronegócio, este que tem sido há décadas uma das principais fontes de sustentação econômica e social no Brasil; sendo necessária uma discussão sobre como esse fenômeno ocorre e suas consequências. O objetivo deste artigo é apresentar algumas definições sobre a Internet das Coisas, computação ubíqua (compreendida como a onipresença da tecnologia da informação) e seus impactos no agronegócio. Concluímos que existem evidências de que a internet das coisas é um fator determinante para a potencialização, e consequentemente à expansão do agronegócio no Brasil.

Palavras-chave: Internet das Coisas; Computação Ubíqua; Agronegócio.

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio tem sido há décadas uma das principais fontes de sustentação econômica e social no Brasil. As condições de clima, solo e extensão territorial; o grande número de produtores com potencial produtivo e os esforços conjuntos de instituições públicas e privadas direcionados ao desenvolvimento científico e tecnológico do setor diferenciam o Brasil de seus concorrentes e o torna um dos maiores produtores e exportadores agrícolas do mundo. No entanto, existe desafio desse setor se tornar cada vez mais competitivo. E é justamente aí que surge um novo conceito capaz de revolucionar o mundo do agronegócio: IoT (Internet of Things, em inglês), ou Internet das Coisas, em Português, consiste na ideia da fusão do "mundo real" com o "mundo digital", fazendo com que o indivíduo possa estar em constante comunicação e interação, seja com outras pessoas ou objetos (PONTELLI, 2017).

Big Data, Internet das Coisas, Computação em Nuvem já são conceitos muito conhecidos no mercado, especialmente no varejo e no setor de saúde, que tem se beneficiado dos muitos dados gerados e analisados em prol do desenvolvimento de novas ferramentas, produtos e serviços em seus mercados (PONTELLI, 2017). Vale salientar que com o avanço da internet das coisas na agricultura e a consequente acumulação da análise de dados, o conhecimento gerado não servirá apenas para indicar onde e quando o insumo deve ser aplicado na terra, mas também será útil para tomada de decisão relacionada a financiamento, seguro, logística, marketing, entre outras áreas fundamentais do agronegócio (WINK, 2016).

O objetivo geral será realizar um ensaio-teórico a respeito do impacto da internet das coisas no agronegócio no Brasil. Os objetivos específicos serão contextualizar o surgimento da OIT (influência da internet das coisas) no mundo dos negócios, relatar as principais tecnologias

que impactam no segmento de agronegócio no Brasil e listar exemplos de empresas que estão utilizando novas tecnologias no agronegócio.

Diante de todo o conteúdo exposto, o problema levantado por esta pesquisa reside na seguinte indagação: de que forma a internet das coisas pode transformar o cenário do agronegócio? Por isso, o intento deste ensaio teórico é discutir de que forma a internet das coisas vem influenciando o universo do agronegócio, especialmente no Brasil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AGRONEGÓCIO

O agronegócio é o setor que vem sendo a exceção positiva do governo nos últimos anos, especialmente no atual cenário econômico que o Brasil enfrenta. O país ocupa posição de destaque no cenário mundial de produtos agropecuários, justamente porque é um país com enorme extensão territorial, ampla gama de produtos agroalimentares e grande diversidade na organização de estruturas da produção rural. Fala-se de um contexto com grandes desafios e oportunidades, que visa a garantir competitividade no agronegócio e bem-estar nas comunidades rurais.

Segundo Brum e Müller (2008):

> A agricultura sempre teve um papel preponderante no desenvolvimento da humanidade em geral e do Brasil em particular. As diferentes revoluções agrícolas propiciaram mudanças consideráveis neste processo de desenvolvimento, permitindo que o setor se inserisse no contexto econômico global, e esses avanços na lógica capitalista não evitaram exclusão de pessoas no meio rural, ao contrário, o processo seletivo foi tanto mais agudo quanto maior a modernização do setor.

Dessa forma, é evidente que o agronegócio se tornou a força motriz da economia brasileira, acima do bem e do mal, sendo caracterizado como verdadeiramente o único responsável pela produção agrícola brasileira, e assim, se creditam os constantes superávits fiscais da balança comercial dos últimos meses, o que o torna um segmento estratégico para o Estado. Para (FREITAS, 2017) [...] o agronegócio corresponde à junção de diversas atividades produtivas que estão diretamente ligadas à produção e subprodução de produtos derivados da agricultura e pecuária. Sendo assim, é perceptível que o agronegócio é um dos principais setores da economia brasileira, integrando tanto práticas urbanas quanto rurais.

Como expõe Siqueira (2010, p. 1), o agronegócio é definido como,

> [...] é o conjunto de negócios relacionados à agricultura e pecuária dentro do ponto de vista econômico. Costuma-se dividir o estudo do agronegócio em três partes: a primeira parte trata dos negócios agropecuários propriamente ditos, ou de "dentro da porteira", que representam os produtores rurais, sejam eles pequenos, médios ou grandes, constituídos na forma de pessoas físicas (fazendeiros ou camponeses) ou de pessoas jurídicas (empresas). Na segunda

> parte, os negócios à montante da agropecuária, ou da "pré-porteira", representados pela indústria e comércio que fornecem insumos para a produção rural, como por exemplo os fabricantes de fertilizantes, defensivos químicos, equipamentos. E na terceira parte estão os negócios à jusante dos negócios agropecuários, ou de "pós-porteira", onde estão a compra, transporte, beneficiamento e venda dos produtos agropecuários até o consumidor final. Enquadram-se nesta definição os frigoríficos, as indústrias têxteis e calçadistas, empacotadores, supermercados, distribuidores de alimentos.

Por outro lado, é comum quando se fala em agronegócio fazer a associação somente à produção in natura, como grãos e leite, por exemplo. Contudo, esse setor produtivo é muito mais amplo, visto que existe um grande número de participantes nesse processo.

Nesse sentido, o sistema agroindustrial pode ser considerado o conjunto de atividades que concorre para a produção de produtos agroindustriais, desde a produção de insumos (sementes, adubos, máquinas agrícolas) até a chegada do produto final ao consumidor (BATALHA; SILVA, 1995 apud ARAUJO, 2006).

Portanto, esse sistema agroindustrial é permeado de forma interdependente, de tal forma que seja possível satisfazer às necessidades dos consumidores. Conforme Bacha (2004), o agronegócio ou agribusiness pode ser dividido em, no mínimo, quatro segmentos: o segmento I é composto pelas empresas a montante, isto é, pelas empresas que fornecem insumos às empresas agropecuárias; o segmento II é formado pelas empresas agropecuárias; o segmento III compõe-se das empresas processadoras de produtos agropecuários; e o segmento IV constitui-se das empresas distribuidoras.

Diante disso, é possível citar vários setores da economia que fazem parte do agronegócio, dentre eles: indústria de insumos agrícolas, bancos que fornecem créditos, indústria de tratores e peças e lojas veterinárias.

Com relação ao termo agribusiness, cuja expressão faz-se presente no título deste ensaio teórico, foi um termo que espelhou-se e foi adotado pelos diversos países. No Brasil, essa nova visão de “agricultura” levou algum tempo para chegar. Só a partir da década de 1980 começa a haver difusão do termo, ainda em inglês: Sua principal definição, (APUDE RUFINO, 1999) é que é um conjunto de todas as operações e transações envolvidas desde a fabricação dos insumos agropecuários, das operações de produção nas unidades agropecuárias, até o processamento e distribuição e consumi dos produtos agropecuários “in natura” ou industrializados.

Sabe-se que a compreensão do agronegócio, em todos os seus componentes e interpelações, é uma ferramenta indispensável a todos os tomadores de decisão, sejam autoridades públicas ou agentes econômicos privados, para que formulem políticas e estratégias com maior previsão e máxima eficiência.

2.2 A INTERNET DAS COISAS E COMPUTAÇÃO UBÍQUA

A inovação tecnológica chamada Internet das Coisas ou *Internet of Things* (*IoT*) em inglês, vem ganhando cada vez mais espaço. Caracterizada por processos que envolvam objetos conectados em rede e que produzam e/ou processem informação em tempo real e de forma autônoma (SINGER, 2002). O conceito de uma rede global de dispositivos conectados e que se comunicam é amplo e faz com que diversas tecnologias e aplicações sejam conhecidas pelo nome de Internet das Coisas. O termo IoT parece bem aceito na Europa, enquanto nos Estados Unidos as pesquisas estão mais concentradas em torno de termos como objetos inteligentes ou computação em nuvem. Foi apresentado pela primeira vez por Kevin Ashton da MIT Auto Centre, em uma apresentação sobre RFID e a cadeia de suprimentos de uma grande companhia, em 1999 (ASHTON, 2009). Outra origem possível do termo Internet das Coisas pode ser encontrada na publicação do artigo "When Things Start to Think" de Neil Gershenfeld (1999), no qual existem algumas previsões de algumas experiências de computação usável, nanotecnologia e preocupações relacionadas às emoções e direitos civis em uma realidade onde objetos processam informação (SINGER, 2002).

Singer (2012) exemplificou a aplicação de internet das coisas, dentre eles, uma pessoa dirigindo um carro que vai mostrando a rota menos congestionada ao motorista, uma casa sendo limpa por um aspirador de pó inteligente, que trabalha sozinho, enquanto o fogão, também inteligente, está se preparando para cozinhar uma refeição. A mesma autora também cita um exemplo real, do Rio de Janeiro, no qual sensores, câmeras e camadas de informação mostram trânsito e ocorrências diversas em tempo real no Centro de Operações.

Neste contexto, os principais componentes do IoT serão sistemas RFID de identificação por radiofrequência, do inglês *"Radio-Frequency IDentification"*, é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos denominados *tags*, que são compostos por um ou mais leitores (s) e várias *tags* RFID. As *tags* são caracterizadas por um identificador exclusivo e são aplicados a objetos (mesmo pessoas ou animais). Os leitores desencadeiam a transmissão da *tag* gerando um sinal, que representa uma consulta para a possível presença de *tags* na área circundante e para a recepção de suas IDs. Consequentemente, os sistemas RFID podem ser usado para monitorar objetos em tempo real, sem a necessidade de estar no alcance da visão; isso permite mapear no mundo real e no mundo virtual. Portanto, eles podem ser usados em uma incrível variedade de cenários de aplicativos, logística, e-saúde e segurança (ATZORI, 2010).

Uma discussão necessária para entender a origem do termo Internet das Coisas é o conceito de Computação Ubíqua. Usado pela primeira vez pelo cientista chefe da PARC da

Xerox Mark Weiser (1991) é compreendida como a onipresença da tecnologia da informação e do poder da informação que, em princípio, permeia todos os objetos do cotidiano. O poder da informação e a tecnologia da informação podem, portanto, ser aplicados em muitas áreas, desde a produção industrial até no setor privado, assim melhorando a vida cotidiana. Ao longo prazo, a computação ubíqua pode permear todas as esferas da vida: promete aumentar conforto na área residencial e para melhorar a eficiência energética. Veículos "inteligentes" podem tornar as estradas mais seguras; Sistemas adaptaveis de assistência pessoal poderiam aumentar a produtividade do trabalho no escritório; e no campo médico, sensores implantáveis e os microcomputadores monitoram a saúde do paciente (AARTS E ENCARNAÇAO, 2005; FRIEDEWALD & RAABE, 2011).

De acordo com Friedewald & Raabe (2011), essa onipresença reflete uma grande quantidade de conceitos quase idênticos, como "computação generalizada", "inteligência ambiental" e " a internet das coisas ". Na prática, as diferenças entre esses termos são de natureza bastante acadêmica: o obejtivo comum para todos esses conceitos é o de ajudar as pessoas, bem como uma otimização contínua e a promoção de uma economia e processos sociais por inúmeros microprocessadores e sensores integrados ao meio ambiente. Podemos citar algumas características da Computação Ubíqua, como: Descentralização ou modularidade dos sistemas e sua rede abrangente, incorporação de hardware e software de computadores em outros equipamentos e objetos de uso diário, suporte móvel para o usuário através de serviços de informação em qualquer lugar e a qualquer momento, consciência do contexto e adaptação do sistema aos requisitos de informação atuais, reconhecimento automático e processamento autônomo de tarefas repetitivas sem intervenção do usuário. Os dispositivos mais comuns utilizados incluem pequenos computadores móveis, o desenvolvimento dos telefones celulares de hoje, os chamados "Wearables", como têxteis ou acessórios inteligentes, bem como implantes computadorizados. (FRIEDEWALD & RAABE, 2011).

Por fim, para o autor Xu (2010), o surgimento do IoT é um fenômeno global e local. Por um lado, o conhecimento e a tendência tecnológica que se difundem rapidamente em todo o mundo e são impulsionados por atores globais, como organizações internacionais e empresas multinacionais, e por outro lado, é o uso de IoT em contextos regionais locais. Uma vez integrada em um local, a trajetória de desenvolvimento difere de acordo com os padrões culturais, econômicos e institucionais. Por exemplo, comparando com a tradição orientada para o mercado ascendente da UE, as ações agressivas impulsionadas pelo governo chinês na criação da indústria, a IoT têm um padrão top-down com o governo atuando como iniciador, investidor, regulador e maior player. Nos Estados Unidos, o termo está mais disperso em diferentes campos

de aplicação, como saúde inteligente, rede inteligente, logística inteligente e alimentos inteligentes. Por conseguinte, é conclusivo dizer que esta tendência global é implementada de forma diferente em locais variados.

2.3 INTERNET DAS COISAS NO AGRONEGÓCIO

A Internet das Coisas, desempenha um papel fundamental na rede, e possibilita que os objetos sensorizados distribuídos ao longo de uma área se conectem às aplicações de negócio. O boom da agricultura digital, novos entrantes, redução de custos, ganhos de eficiência no campo cada vez mais se apresenta perante novas formas neste novo cenário.

Nas palavras de (Cossini, 2016), [...] com as diversas previsões de que o número de objetos conectados passará de 20 bilhões em 2020, a importância das redes será ainda mais crítica. As tecnologias de rede mais utilizadas atualmente para IoT são as redes celulares, Wi-Fi, Bluetooth ou ZigBee, sem contar os backbones implementados sobre Ethernet.

Segundo Brum e Müller (2008), as regiões que conseguiram atingir altos níveis de produção agrícola incorporaram novas tecnologias e aumentaram suas áreas cultiváveis, tornando-se mais eficientes e auferindo o almejado crescimento econômico. Esse processo, no entanto, foi acompanhado, na maioria das vezes, de um condicionamento da produção agrícola à indústria.

Num mesmo pensamento, Teixeira (2005), diz que a modernização da agricultura varia entre os diversos autores que abordam o tema. Uns consideram apenas as modificações na base técnica e outros levam em conta todo o processo de produção.

Dessa maneira, a aplicação de IoT vem ao encontro dessa tendência e envolve desde a mecanização do campo, com tecnologia embarcada para preparo das áreas de plantio, aplicação correta e uniforme de fertilizantes, podas e colheita, até o que está sendo denominada de agricultura de precisão (SARNO, 2017). Com o uso de sensores e drones, combinado com plataformas de grande volume de dados exploradas com inteligência analítica e cognitiva, temos todo o ferramental para a melhor tomada de decisão.

O primeiro exemplo de sucesso de internet das coisas que se faz presente neste ensaio teórico, ocorreu com a empresa Stara, uma das maiores fabricantes de máquinas agrícolas do País, com atuação internacional, desenvolveu um protótipo de tecnologia de IoT – Internet das Coisas – voltada para o agronegócio. Com o apoio do SAP Labs Latin America, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da SAP, localizado na cidade de Sâo Leopolno (RS), a Stara, que já utilizava sensores em seus tratores, desenvolveu uma solução de telemetria que utiliza todo o

potencial da plataforma SAP HANA Cloud e permite a integração dos dados obtidos com os sistemas de gestão da SAP (SAP, 2017).

Com o protótipo de IoT, o agricultor pode monitorar online e em tempo real os processos de plantios (como quantidade de sementes), de preparo, adubação e correção do solo, pulverização e colheita. Os dados podem ser integrados ao sistema de gestão da fazenda, o que permite análise em tempo real. “Os agricultores podem acompanhar e tomar decisões imediatas sobre os processos críticos de seu negócio, garantindo controle mais eficiente dos custos e das compras de insumos”, destaca Cristiano Paim Buss, diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da Stara (SAP, 2017).

Entre novas oportunidades, serviços e/ou negócios, Lemos citou como exemplo mudanças que podem acontecer na indústria de máquinas agrícolas. Segundo o executivo, com a expansão da IoT, as fabricantes do setor podem, por exemplo, passar a vender soluções digitais completas de agricultura de precisão, e não mais somente tratores ou colheitadeiras (WINK, 2016).

Uma outra aplicação de sucesso de IoT no Brasil, foi a de um software que auxilia produtores de pupunha para palmito na gestão de propriedades rurais. No texto de (PONTELLI, 2017):

> O Planin Pupunha é um sistema que realiza a análise econômica da produção e auxilia na gestão do plantio em função dos custos de produção, taxas de juros e preço do palmito no mercado consumidor. Desenvolvido por pesquisadores e analistas da Embrapa Florestas (PR), o sistema também permite o registro e o acompanhamento dos custos operacionais de implantação, manutenção e colheita da pupunha. De acordo com seus desenvolvedores, o sistema visa cobrir uma lacuna. A pesquisa e extensão criaram e transferiram técnicas para o estabelecimento da cultura, mas ainda era necessário ajudar o produtor a gerenciar sua propriedade. “Todo produtor rural, por mais simples que seja, no momento da decisão do que plantar, sempre faz uma análise dos benefícios que aquela determinada cultura pode trazer a ele, como retorno ambiental, social, econômico, mercado e mão de obra disponível, quer familiar, quer contratada”.

Esse software, Planin Pupunha, foi elaborado com base nos casos de sucesso dos softwares Planin desenvolvidos por pesquisadores da Embrapa Florestas para pínus, eucalipto e outras espécies florestais. Nativa da Amazônia, onde é utilizada na produção de frutos, a pupunha encontrou espaço para produção de palmito na Mata Atlântica, bioma no qual foi introduzida por meio de plantios organizados em áreas abandonadas pela agricultura.

Outro exemplo de implantação de internet das coisas vem do Pará. O piscicultor Valdir Gama vende até cinco milhões de alevinos, os filhotes dos peixes, em sua fazenda no município de Igarapé-Açu, no nordeste do Pará. Para aumentar a produção e a qualidade do pescado, ele implanta chips nos peixes. O chip é injetado na nadadeira dos tambaquis. Cada peixe “chipado” ganha um número, uma espécie de crachá. Algumas amostras de tecido também são coletadas, é

o que vai ajudar a identificar o sexo, tamanho e tudo o que o produtor precisa saber sobre o peixe (g1.com.br, 2015).

3 CONCLUSÕES

A primeira conclusão é que o cotidiano do agronegócio será progressivamente impactado pela Internet das Coisas, sendo um fator determinante para a potencialização, e consequentemente à expansão do agronegócio no Brasil, e além disso, a agricultura moderna não tem mais nada a ver com a imagem idílica da casinha de sapé e a vida simples do campo, tornando este setor mais competitivo. A tecnologia ganha espaço e promove o aumento da produtividade.

Outra conclusão é que, a Internet das Coisas é um fenômeno global e local, impulsionados por agentes globais, como organizações internacionais e empresas multinacionais, e desempenham papel fundamental no agronegócio regional. A sua implemntação ocorre de acordo com os padrões culturais, econômicos e institucionais.

REFERÊNCIAS

ASHTON, Kevin. That 'Internet of Things' thing. Publicano no RFID Journal, 2009. Disponível em <http://www.rfidjournal.com/article/view/4986>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

AARTS, E., Encarnaçao, J.L., 2005. Into ambient intelligence. In: Aarts, E., Encarnaçao, J.L. (Eds.), True Visions: The Emergence of Ambient Intelligence. Springer,Berlin, Heidelberg, pp. 1–16.

ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. The Internet of Things: a survey. Computer Networks, 2010.

BACHA, C. J. C. Economia e política agrícola no Brasil. São Paulo: Atlas, 2004.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Marketing & Agribusiness: um enfoque estratégico. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 5, 1995.

BRUM, Argemiro Luís; MÜLLER, Patricia Kettenhuber (Orgs.). Aspectos do Agronegócio no Brasil. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. 224 p.

PICHELLI, Katia. Software auxilia produtores de pupunha para palmito na gestão de propriedades rurais. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/noticia/software-auxilia-produtores-de-pupunha-para-palmito-na-gestao-de-propriedades-rurais-164785>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Disponível em: < https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcbr/entry/mp274?lang=en. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=kBURjrhMhPo. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/noticia/software-auxilia-produtores-de-pupunha-para-palmito-na-gestao-de-propriedades-rurais-164785>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Disponível em: <http://www.canalrural.com.br/>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Disponível em: <https://www.santandernegocioseempresas.com.br/detalhe-noticia/como-a-internet-das-coisas-e-aplicada-no-agronegocio.html>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Disponível em: <http://www.agronovas.com.br/a-internet-das-coisas-iot-chegou-no-agronegocio/>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Disponível em: <http://www.senar.org.br/agricultura-precisao/evento-discutira-beneficios-de-aplicacoes-da-internet-das-coisas-no-agronegocio/>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Disponível em: <https://news.sap.com/brazil/2016/03/15/tecnologia-de-internet-das-coisas-chega-ao-agronegocio/>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Disponível em:<https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcbr/entry/mp274?lang=en>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Disponível em: <http://www.senar.org.br/agricultura-precisao/evento-discutira-beneficios-de-aplicacoes-da-internet-das-coisas-no-agronegocio/>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

FREITAS, Eduardo de. Disponível em:<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/agronegocios.htm >. Acesso em 19 de outubro de 2017.

FRIEDWALD, M ; Raabe, O. Ubiquitous computing: An overview of technology impacts. Telematics and Informatics, 2011.

SIQUEIRA, Marcio. Agronegócio. Dicionário inFormal. 19 out. 2017. Disponível em: <http://www.dicionarioinformal.com.br/agroneg%C3%B3cio/>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

O que é a Internet das coisas. Disponível em: <https://www.significados.com.br/internet-das-coisas/>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

PONTELLI, Cristiano. Internet das Coisas e Big Data no Agronegócio. Disponível em: <http://iotlatinamerica.com.br/internet-das-coisas-e-big-data-no-agronegocio/>. Acesso em 19 de outubro de 2017.
SARNO, Luzia Valéria. IOT no agronegócio. GVEXECUTIVO, V 16, N 2, MAR/ABR 2017.

Protótipo desenvolvido pelas empresas SAP e Stara pretende simplificar e otimizar a gestão do trabalho no campo. Disponível em <https://news.sap.com/brazil/2016/03/15/tecnologia-de-internet-das-coisas-chega-ao-agronegocio/>. Acesso em 19 de outubro de 2017.

WINK, Leonardo. Internet das coisas e agricultura digital. http://www.destaquerural.com.br/internet-das-coisas-criara-novas-oportunidades-de-negocios-na-agricultura-digital/. Acesso em 19 de outubro de 2017.

Piscicultor utiliza tecnologia para melhorar qualidade do pescado no PA. Disponível em: < http://g1.globo.com/pa/para/e-do-para/noticia/2015/08/piscicultor-utiliza-tecnologia-para-melhorar-qualidade-do-pescado-no-pa.html>. Acesso em 20 de outubro de 2017.

RUFINO, José Luís dos Santos. Origem e conceito do agronegócio. Informe agropecuário, Belo Horizonte: epamig, v. 20 nº. 199, p. 17-19, jul/ago. 1999.

SINGER, Talyta. Tudo conectado: conceitos e representações da internet das coisas. Simpósio em Tecnologias Digitais e Sociabilidade - Práticas Interacionais em Rede. 2012

XU, Xiangxuan. Internet Of Things In Service Innovation The Amfiteatru Economic journal, 2012.