

APLICAÇÕES E FATORES LIMITANTES DA “INTERNET DAS COISAS” NA AGRICULTURA

LUCAS DE OLIVEIRA NEVES¹, MURILO HENRIQUE FERREIRA CORREA²,
MARCELO JOSÉ DA SILVA³

¹ Graduando em Engenharia Agrícola, UFPR/Jandaia do Sul - PR, (44) 99725 3801, lucasneves140896@gmail.com.

² Graduando em Engenharia Agrícola, UFPR/Jandaia do Sul - PR, murilohenrique12.0@hotmail.com

³ Engenheiro Agrícola, Prof. Doutor, UFPR/Jandaia do Sul-PR, marcelo_js@hotmail.com

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O avanço da tecnologia possibilitou novas formas de operar máquinas. Neste contexto, o processamento e monitoramento dos dados é uma tendência em seguimentos como indústria e agricultura. Uma destas tecnologias é a Internet das coisas (do inglês, Internet of Things, IoT), na qual o conceito básico é o compartilhamento de dados via rede sem fio. O objetivo do trabalho foi contextualizar a IoT na agricultura, a implementação das tecnologias associadas a transmissão de dados no campo e as suas aplicações na agricultura. Dessa forma, uma busca avançada foi realizada em base de dados de pesquisas científicas. A partir da pesquisa, observou-se que o funcionamento da IoT é fundamentado em uma coleta de dados por sensores, seguindo para o processamento em uma plataforma remota, e em último estágio os dados “esculpidos” retornam para a atuação na origem do processo. Em geral, a IoT na agricultura tem apresentado maior adoção em países desenvolvidos, devido aos melhores índices de qualificação técnica e estrutura em telecomunicações. No Brasil, o emprego da IoT na agricultura ainda encontra limitações na integração entre os dados, nível de educação formal e qualificação técnica dos agentes envolvidos na produção agrícola.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura digital, tecnologias da informação, transmissão de dados.

INTERNET OF THINGS IN AGRICULTURE: APPLICATIONS AND LIMITING FACTORS

ABSTRACT: Technology advance has made possible new ways to control and automation. In this context, data processing and monitoring is a trend in industry and agriculture. Internet of Things (IoT) represent a basic concept of sharing of data through wireless networks. Here, the objective was to contextualize the IoT in agriculture, as well as the technology implementation associated with data transmission in field and applications in agriculture. Thus, an advanced research was conducted in database of scientific electronic papers. From this, it was observed that IoT begins with collection of data sensors, followed by remote processing, and in the last stage, the “sculpted data” returns to the origin platform, where, it is used on monitoring and management. In general, IoT in agriculture has been more widely adopted in developed countries, due to better technician qualifications and telecommunications structure. Currently Brazil, IoT in agriculture find limitations in integration data systems, and technical qualification of the agents that are involved in agricultural production.

KEYWORDS: smart farming, information technologies, data transmission.

INTRODUÇÃO: A Internet das coisas (do inglês, Internet of Things, IoT) é denominação da tecnologia que proporciona aos objetos computacionais do cotidiano, a capacidade de interagir com o meio em que está inserido, através da transmissão de dados utilizando redes sem fio. Esta conexão entre objetos, normalmente alcançada através da internet, pode trazer mudanças significativas para a nossa sociedade, porque altera o modelo tradicional, no qual o computador limita a interação entre os agentes envolvidos no processo (FACHINI et. al., 2017). Nesse contexto, a IoT possui diversas aplicações, podendo ser utilizada desde um simples sistema de gestão de máquinas agrícolas, até na atuação de sistemas mais complexos, como por exemplo, na gestão global de unidade de produção industrial. Na agricultura, a tecnologia IoT já está sendo aplicada para a comunicação de dados de drones, imagens de satélites, sensores e máquinas agrícolas. Tais informações podem ser aplicadas em melhorias que envolvem a cadeia produtiva, desde o plantio até o armazenamento e logística. O objetivo do trabalho foi contextualizar a aplicação da IoT na agricultura, a implementação das tecnologias associadas a transmissão de dados no campo e as suas aplicações na agricultura.

MATERIAL E MÉTODOS: A elaboração do trabalho foi fundamentada em uma busca avançada em algumas bases de dados de pesquisas científicas, tendo como termos básicos “smart farm”, “IoT agriculture”, “precision agriculture” e “agriculture connectivity”. Dentre as bases de dados de pesquisas científicas que foram utilizadas a Web of Science, Scopus e Google Acadêmico. A busca consistiu em levantar os principais artigos científicos que envolvem a IoT com a agricultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O conceito de IoT refere-se a uma rede de objetos, podendo ser sensores ou atuadores, interconectados em uma rede sem fio que tem a capacidade de se comunicar e trocar informações entre eles. Isto só é possível através da intervenção dos seres humanos, formando uma tri-relação entre a internet, os objetos e os humanos. Estes são os fundamentos da IoT: os humanos, os precursores desta tecnologia; os objetos, como itens operacionais; e a internet, como conectora entre os itens. A Figura 1 demonstra essa relação.

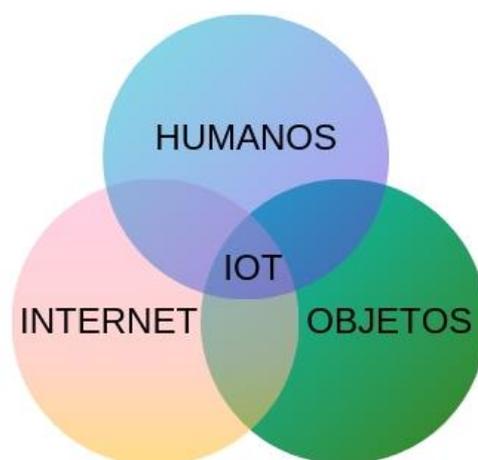


FIGURA 1. Os aspectos que envolvem a IoT. Adaptado de Khanna et. al. (2019)

Segundo Mekala et. al., (2016), a IoT é constituída da seguinte forma: identificação, detecção, tecnologias de comunicação, computação, serviços e semântica, esta última significa a capacidade de extrair conhecimento de maneira inteligente. Já Ram et. al., (2018) define a arquitetura da IoT em diferentes camadas, sendo elas, camada de percepção; de rede; de middleware, que gerencia, armazena, computa e decide com base nos resultados computacionais; de aplicação; e de negócios, que cria gráficos e relatórios, colaborando na

tomada de decisões. No entanto, o conceito da IoT pode ser descrito de diferentes formas, variando de acordo com a necessidade, e o sistema de aplicação. A Figura 2 demonstra a base de funcionamento da tecnologia, esta por sua vez, consiste em um levantamento de dados, por meio de sensores, estes são transferidos através de rede sem fio para uma outra plataforma, onde o processamento pode utilizar técnicas de estatística descritiva, mineração de dados, e inteligência artificial. O resultado em sua forma estratificada retorna para a o sistema em operação utilizando o mesmo modelo de conexão sem fio. Tais informações “lapidadas” podem ser empregadas no auxílio em tomada de decisões do operador, ou então, aplicadas em sistemas de controle dos atuadores do processo.



FIGURA 2. Fluxograma da IoT

Neste processo, a etapa de processamento de dados pode envolver diversas aplicações, de diferentes sistemas, este conjunto de diferentes dados e funções exigem um gerenciador, para tanto é utilizado o Big Data, este por sua vez, utiliza de um conceito de gerenciamento de redes de cadeia. Este conceito compreende em estrutura de rede, processo de dados e os componentes de gerenciamento (WOLFERT et. al., 2017). A estrutura de rede consiste nas ligações entre as aplicações, o processo de dados, em gerar um valor específico para a aplicação, e os componentes de gerenciamento, em gerenciar os processos de dados que estão integrados na rede. A IoT pode ser altamente aplicada para agricultura, a tecnologia possibilita através do fluxo de dados em tempo real, alta capacidade de processamentos de dados, análise e raciocínio autônomo (inteligência artificial). Sendo assim, as aplicações voltadas para a agricultura são amplas (DOBRESCU et. al., 2019). De modo geral, a IoT pode ser utilizada para avaliar variáveis do campo, como o estado do solo (tensão de água no solo, fertilidade do solo, umidade, temperatura, condutividade e pH), condições atmosféricas (demanda de vapor, temperatura do ar, umidade relativa, intensidade da luz, pressão atmosférica e velocidade do vento) e biomassa de plantas. Além disso, também pode ser utilizado para monitoramento e gerenciamento de fatores que influenciam no crescimento e o rendimento das culturas, determinando o melhor momento para controlar e detectar doenças, período de colheita e de outras operações. São exemplos de aplicação, o controle de nível de

água em bebedouros para animais; sistema de irrigação com monitoramento de parâmetros relacionados às propriedades do solo e fatores ambientais; caracterização de geadas; agendamento de irrigação, através de um sistema de suporte à decisão; sistema sintético que integra o monitoramento e a previsão de secas e a quantidade de irrigação; estufa ambiental agrícola com sistema de monitoramento remoto em tempo real das informações; aplicativos Agri-IoT(s) para dispositivos móveis como smartphones. Em geral, tais tecnologias empregam o processamento, análise e transmissão de dados em tempo real (MUANGPRATHUB et. al., 2019; KAMILARIS et. al., 2016). Entretanto, este conceito nem sempre consegue ser implementado. Em pesquisa realizada por Pivoto et. al., (2018), sobre aplicação de tecnologias relacionadas com agricultura digital no Brasil, identificou que estas tecnologias, estão concentradas em máquinas e equipamentos, porém, a comum falta de integração entre os sistemas de gestão de dados representa uma dificuldade. O nível de educação formal e a habilidade dos agricultores em lidar com ferramentas relacionadas a novas tecnologias digitais e o custo de implementação também são fatores limitantes para a difusão destas ferramentas na agricultura brasileira. Outra dificuldade é o processamento de dados, devido à grande quantidade de dados heterogêneos e a capacidade computacional para a operação destes sistemas (WOLFERT et. al., 2017). Entretanto, as vantagens que podem ser alcançadas estão associadas aos ganhos em nível de assertividade na produção agrícola, melhorias na qualidade das operações, e a possibilidade de otimização na aplicação de insumos (água, combustível, fertilizantes, sementes, produtos fitossanitários).

CONCLUSÕES: A IoT na agricultura tem mais facilidade de ser aplicada em países desenvolvidos, devido a qualificação técnica. A falta de integração entre os dados, a educação dos agricultores e a qualificação técnica são fatores limitantes para o emprego da tecnologia na agricultura brasileira. Porém, por ser um país com uma das maiores áreas agricultáveis do mundo, o país terá grandes oportunidades ao desenvolver estes fatores limitantes para aplicação da IoT na agricultura.

REFERÊNCIAS:

- DOBRESU, R.; MEREZEANU, D.; MOCANU, S. Context-aware control and monitoring system with IoT and cloud support. **Comp. and elect. in Agriculture**, p. 91-99, v. 160, 2018.
- FACHINI M.; MESQUITA N.; OLIVEIRA R.; FRANÇA P. Internet das coisas: Uma Breve Revisão Bibliográfica. **In: Conexões Ciência e Tecnologia**, p. 85-90, v. 11, n. 6., 2017.
- KAMILARIS, A.; GAO, F.; PRENAFETA-BOLD, F. X. Agri-IoT: A Semantic Framework for Internet of Things-enabled Smart Farming Applications. **Conference Paper**, EU, 2016.
- KHANNA, A.; KAUR, S. Evolution of Internet of Things (IoT) and its significant impact in the field of Precision Agriculture. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 157, p. 218–231, 2019.
- MEKALA, M. S.; NANDYALA, C. S.; KIM, H. A Survey: Smart Agriculture IoT with Cloud Computing. **International Journal of Smart Home**, v. 10, n. 4, p. 289–300, 2016.
- MUANGPRATHUB, J.; BOONNAM, N.; KAJORNKASIRAT, S.; et al. IoT and agriculture data analysis for smart farm. **Comp. and Electroni in Agriculture**, v. 156, p. 467–474, 2019.
- PIVOTO, D.; WAQUIL, P. D.; TALAMINI, E.; MORES, G. V.; et al. Scientific development of smart farming Technologies and their application in Brazil. **Information Processing in Agriculture**, v. 5, p. 21-32, 2018.
- RAM, J.; VASHI, S.; MODI, J.; PRAKASHI, C.; VERMA, S. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and security issues. **International Conference on I-SMAC**, n. February 2017.
- WOLFERT, S.; GE, L.; VERDOUW, C.; BOGAARDT, M. J. Big Data in Smart Farming – A review. **Agricultural Systems**, v. 153, p. 69–80, 2017.