



ANAIS

AGRICULTURA 4.0: TECNOLOGIA CONECTADA A SERVIÇO DO CAMPO

NAIARA BIANCHI

naiarabianchi44@hotmail.com

FATEC TAQUARITINGA

EDEMAR FERRAREZI JUNIOR

edemar.junior@fatectq.edu.br

FATEC TAQUARITINGA

MARCOS ALBERTO CLAUDIO PANDOLFI MARCOS ALBERTO CLAUDIO PANDOLFI

marcos.pandolfi@fatec.sp.gov.br

CENTRO PAULA SOUZA - FATEC

RESUMO: Este presente trabalho tem como objetivo principal analisar a evolução das práticas utilizadas na agricultura ao longo de sua história, contextualizando seus aspectos gerais, características e utilização de recursos tecnológicos. Assim foi realizada uma pesquisa bibliográfica, a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos. Ao passo que a indústria 4.0 representam novos processos originados de avanços científicos convergentes, como as info, nano, bio e neuro-cognotecnologias, que têm aplicações em quase todas as áreas do conhecimento e setores econômicos, inclusive na agricultura, a qual é uma das principais atividades econômicas desenvolvidas no Brasil, essas tecnologias representam amplo potencial prático de aplicação e boas perspectivas para contribuir em vários aspectos na produção e industrialização de produtos agropecuários, pois somos atualmente importadores da maior parte da tecnologia de automação existente nos campos brasileiros, essas utilizadas em máquinas e equipamentos agrícolas, como nos sistemas de irrigação, tratores e equipamentos direcionados a agricultura de precisão. Essa crescente integração da tecnologia da informação às práticas agrícolas, seja em mapeamento de solo com o uso de drones, ou até mesmo “máquinas inteligentes e autônomas”, associadas a uma gestão eficiente no campo, são responsáveis por avanços significativos no setor, otimizando a utilização dos recursos, diminuindo inúmeros desperdícios e conseqüentemente o impacto ambiental, aumentando lucros e melhorando a qualidade dos produtos, munindo através de dados e ferramentas o produtor rural, tornando as etapas de produção mais fáceis de serem planejadas, realizadas e monitoradas, dando sustentação ao termo agricultura 4.0.

PALAVRAS CHAVE: Indústria 4.0, Agricultura, Máquinas Inteligentes e Autônomas”, Agricultura 4.0

ABSTRACT: This work aims to analyze the evolution of the practices used in agriculture throughout its history, contextualizing its general aspects, characteristics and use of technological resources. Thus a bibliographical research was carried out, based on the survey of theoretical references already analyzed, and published by written and electronic means. While industry 4.0 represent new processes originating from converging scientific advances, such as info, nano, bio and neuro-cognotechnologies, which have applications in almost all areas of knowledge and economic sectors, including agriculture, which is one of the main economic activities developed in Brazil, these technologies represent a great practical potential of application and good perspectives to contribute in several aspects in the production and industrialization of agricultural products, since we are currently importers of most of the automation technology existing in the Brazilian fields, which are used in agricultural machinery and equipment, such as irrigation systems, tractors and precision farming equipment. This increasing integration of information technology into agricultural practices, whether in soil mapping with the use of drones, or even "intelligent and autonomous machines", coupled with efficient management in the field, are responsible for significant advances in the sector, optimizing the reducing the number of wastes and consequently the environmental impact, increasing profits and improving the quality of products, providing the rural producer with data and tools, making production stages easier to plan, carry out and monitor. term agriculture 4.0.

KEY WORDS: Industry 4.0, Agriculture, Intelligent and Autonomous Machines, Agriculture 4.0

ANAIS

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho parte do princípio de que a agricultura é uma das práticas mais antigas desenvolvidas pela humanidade, onde durante a maior parte de sua existência, o homem extrai da natureza produtos necessários à sua alimentação o que faz garantir a sua sobrevivência, onde a caça, a pesca e a coleta de frutos, raízes, cereais, etc., faziam parte das principais atividades humanas até que a agricultura se consolidasse, a aparição da agricultura só foi possível através de uma economia sedentária e de coleta intensiva. (OLIVEIRA, 1989).

Desta forma, podemos encontrar indícios das primeiras formas de agricultura a partir do período neolítico, sendo técnicas e materiais utilizados no cultivo de plantas e na criação de animais, assim evidenciando como a principal causa para a sedentarização do ser humano, onde a caça ainda era a base alimentar e por muitas vezes eram capturadas vivas, passando o homem a criar estes animais, pois os mesmos eram guardados em cativeiros e se reproduziam entre si, fazendo com que o homem permanecesse naquele espaço por mais tempo, ou até mesmo definitivamente, já que possuíam alimentos em abundância. (OLIVEIRA, 1989; MAZOYER, 2010; FELDENS, 2018).

Nesse período começam a queima posterior à derrubada de matas, para que o solo fosse limpo rapidamente ficando preparado para o plantio, e ainda por meio dessa queima suprisse a falta de minerais ao solo depositando as cinzas e as matérias orgânicas e gás carbônico necessário à fotossíntese, gerados a partir da queima, e com tudo a luz solar mais profunda, pois essa derrubada abriam clareiras no seio das florestas. E este ciclo de queima passa a ser realizado a cada final de colheita, uma vez que não se tinham recursos que facilitassem a limpeza e o preparo do solo para o próximo plantio. (OLIVEIRA 1989).

Associado a essa maneira rudimentar de vivencia humana, caminha o desenvolvimento da agricultura, sempre diretamente ligado na formação das primeiras civilizações, pois isso explica a importância das técnicas utilizadas no processo de construção das sociedades e seus avanços pelos espaços geográficos. A priori, esse formato de agricultura era praticado nas proximidades de grandes rios, onde também passam a se formarem as primeiras grandes civilizações que se tem notícias, pois devido ao todo excedente gerado pela produção agrícola, surge também a necessidade de se comercializar esses produtos. (FELDENS 2018).

Notadamente desde sempre é crescente importância do entendimento sobre a relação do ser humano com o meio ambiente, como, por exemplo, toda essa atividade agrícola que era realizada pelo homem, tinha como único objetivo a gerando alimentos para subsistência, e com o passar do tempo esta atividade demonstra sistematicamente uma evolução exponencial, no que tange a simples necessidade de suprir a subsistência humana. Deixando a maneira rudimentar agrícola para um formato tecnológico e automatizado de produção, almejando retorno financeiro e grandes lucros. (ALTEMBURG, 2011).

Lucro esse que se fazia crescente mediante ao crescimento da população mundial, aumentando a necessidade de se suprir essa existência humana através de uma boa segurança alimentar e nutricional, atendendo a demanda necessária.

No decorrer do século XX, logo após a Segunda Guerra Mundial, todo aquele avanço evolutivo adquirido pela agricultura naquele período, passa a realizar um dos mais importantes patamares para o setor, sendo chamado de Revolução Verde. Tratativa empregada a todos os conjuntos de medidas técnicas e promoção da agricultura, embasados na inserção de melhorias

ANAIS

genéticas em plantas e na modernização da mecanização da produção agrícola com o intuito de ampliar e expandir toda produção de alimentos em prol de dirimir a fome no mundo. (LAZZARINI, 2018).

Modernização essa de tamanho e formato imensurável, que vai além de tudo que se tange sobre o assunto, expressado por um grande conjunto de tecnologias digitais de ponta integradas e conectadas através de softwares, sistemas e equipamentos capazes de otimizar a produção agrícola, em todas as suas etapas, surgindo assim a chamada “A Agricultura 4.0”.

2

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar a evolução das práticas utilizadas na agricultura ao longo de sua história, contextualizando seus aspectos gerais, características e utilização de recursos tecnológicos.

3. METODOLOGIA

Para a elaboração do artigo foi realizada pesquisa bibliográfica, a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e *websites*.

Segundo Gil (2007, p. 44), os exemplos mais característicos desse tipo de pesquisa são sobre investigações e ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Vilela (2018), a indústria 4.0 representa novos processos originados de avanços científicos de ponta e convergentes, como as info, nano, bio e neuro-cognotecnologias, que têm aplicações em quase todas as áreas do conhecimento e setores econômicos, inclusive na agricultura, a qual é uma das principais atividades econômicas e primordialmente desenvolvida no Brasil, apesar de ainda estar no campo experimental, as tecnologias do setor apresentam amplo potencial prático de aplicação e boas perspectivas para contribuir em vários aspectos na produção e industrialização de produtos agropecuários, pois somos atualmente importadores da maior parte da tecnologia de automação existente nos campos brasileiros, utilizadas em máquinas e equipamentos agrícolas, como nos sistemas de irrigação, tratores e equipamentos utilizados na agricultura de precisão.

Conforme Fontes (2017), a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), em 2010, pela primeira vez no mundo a população urbana ultrapassou a rural. Ainda para o autor, estima-se que, em 2050, o planeta contará com cerca de 9 bilhões de habitantes e sete em cada dez pessoas viverão nas cidades, cenário que pode comprometer a produção agrícola. Teremos uma menor mão de obra no campo, o que torna ainda mais fundamental a automação de processos de produção e monitoramento de plantações.

De acordo com Fachin (2018), os agricultores estão aderindo ao conceito de Agricultura 4.0, que possibilita a interferência e conexão de softwares e sistemas digitais às máquinas. Ao aplicá-lo, é possível otimizar a gestão do negócio e diminuir o tempo de trabalho, seja no campo, cooperativas ou agroindústrias, gerando assim uma maior produtividade, eficiência, redução de desperdício e, por consequência, de custos. Pois, além disso, com maquinários modernos, os

ANAIS

produtores rurais têm a possibilidade de trabalhar linha a linha, fator que diminui o desperdício. Isso porque os softwares conectados via satélite indicam ao profissional responsável quando a máquina passou por determinada área, e caso passe novamente, ela desliga automaticamente, o que evita o replantio e perda de sementes. Pois se considerarmos que, durante o período de plantio, são mobilizados 300 profissionais em campo, com maquinários novos em mãos, os agricultores conseguem ter uma economia considerável apenas com a antecipação de problemas e a otimização do plantio, já que as colheitadeiras avisam possíveis falhas mecânicas ao longo do trabalho.

Segundo Fontes (2017), tanto no Brasil quanto no mundo, a quantidade de pesquisas sobre Agricultura 4.0, especialmente quando se trata de internet das coisas, ainda é baixa e encontra-se em estágios iniciais. Não somente a população urbana, mas até mesmo produtores rurais não possuem muita informação a respeito dessas tecnologias, o que resulta na manutenção da agricultura convencional por boa parte deles. Além do desconhecimento das pessoas sobre a importância da tecnologia no campo, alguns outros fatores também atrasam o avanço das pesquisas, a falta de infraestrutura principalmente, com a dificuldade em levar internet ao meio rural, a limitação para atender demandas em larga escala, além dos altos investimentos necessários, são algumas das barreiras.

Dada a importância da agricultura para economia, podemos ver que só no Brasil mais precisamente no ano de 2013 a agricultura cresceu 7%, comparado ao setor da indústria que cresceu 1,3%, e o setor de serviços, 2%, setores estes que mais crescem. Já em 2014 a agricultura atingiu 25% de participação no Produto Interno Bruto, e passou a ser tratada como Agronegócio. (BUAINAIN et al., 2014a).

Sendo assim, a Indústria 4.0, que é um conceito que tem se tornado crescente para o segmento industrial e amplamente discutido no setor, estando diretamente ligado ao emprego das novas tecnologias, a robotização e a manufatura avançada e tem sido estendido para o setor agrícola, com foco no objetivo do aumento da produtividade, diminuindo os impactos ambientais, aumentando os lucros e melhorando a qualidade dos produtos, dando amparo a origem dos termos: Agricultura de Precisão, Agronegócio 4.0, Agricultura 4.0 e Agroindústria 4.0. Desta forma, se por um lado muito se fala sobre a adoção de novas tecnologias nas etapas de preparação do solo, plantio e colheita, pouco se fala sobre o beneficiamento dos produtos agrícolas usando, por exemplo, sistemas automatizados para inspeção visual de qualidade. (MACEDO et. al., 2018).

Ainda para o autor, a agricultura 4.0 vem de maneira a munir através de dados e ferramentas o produtor rural em suas operações do dia a dia, tornando as etapas de produção mais fáceis de serem planejadas, realizadas e monitoradas, haja vista, a qualidade das informações coletadas e posteriormente disponibilizadas para consultas a partir de sistemas interligados.

De acordo com Massruhá et. al., 2017, A Agricultura 4.0 emprega em seu roteiro métodos computacionais de níveis avançados e alto desempenho, rede de sensores, comunicação máquina para máquina (M2M), conectividade entre dispositivos móveis, computação de armazenamento em nuvem, métodos e soluções analíticas para processar grandes volumes de dados e construir sistemas de suporte a tomada de decisões direcionadas ao manejo adequado de solos e culturas, contribuindo na elevação dos índices de produtividade,

ANAIS

de eficiência no uso de insumos, visando a redução de custos com mão de obra, melhorando a qualidade do trabalho e a segurança dos trabalhadores e uma das vertentes mais crescentes nos dias de hoje, a diminuição dos impactos ao meio ambiente.

Ainda para o autor a já é uma realidade e crescente a agricultura e a pecuária de precisão, a automação e a robótica agrícola, além de técnicas de big-data e a Internet das Coisas. (A Internet das Coisas (em inglês, Internet of Things – IoT). A cada dia mais “coisas”, como: máquinas, cidades, elementos de infraestrutura, veículos, residências etc., se conectam a internet a fim de fornecer informações quanto a sua situação, em prol de receberem instruções e até mesmo praticar ações com base nessas informações recebidas, gerando muitas vezes como resultado a base para tomada de decisão, comparada a experiências de outros. Essa possibilidade de interligar o mundo físico a Internet ou a outras redes de dados, traz muitas vezes grandes implicações para a sociedade e para a economia. A “Internet das Coisas”, torna possível monitorar e gerenciar operações a centenas de quilômetros de distância, rastrear bens que cruzam o oceano ou detectar a ocorrência de pragas ou doenças na plantação. Mais que uma evolução da tecnologia da informação, a “Internet das Coisas”, redefine e orienta a melhor maneira de como interagimos com o mundo físico, viabilizando formas mediadas por computação, que até então eram impossíveis, até seu surgimento, e agora através dela consegue-se, produzir, realizar negócios, gerenciar infraestruturas, prover segurança e muitas vezes organizar a vida das pessoas.

Sendo que, de acordo com Muramoto (2018), ainda se necessário avanços na infraestrutura que fermenta o processo de captura de dados, pois, com pouca ou nenhuma cobertura de sinal de Internet é impossível que as informações sejam transmitidas em tempo real, impedindo uma tomada de decisão que contribua de forma positiva em prol da cultura em questão. Ainda para o autor, uma outra dificuldade relacionada a aplicação dessa tecnologia de ponta do campo é encontrar mão de obra capacitada que saiba interpretar os dados e executar as instruções de um especialista e também vencer a resistência do homem do campo em prol de treinamento para tal função.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução das práticas e ferramentas diversas na agricultura, aliadas ao uso de tecnologia aplicada, tem garantido um aumento considerável em produtividade no campo, assim como um incremento significativo nos índices de eficiência e eficácia. Produtos com características nutricionais específicas assim plantas resistentes à pragas diversas são resultados de investimentos em pesquisas em suas mais diversas áreas, desde o aprimoramento da genética até o uso de insumos em geral.

Atualmente, a crescente integração da tecnologia da informação às práticas agrícolas, seja em mapeamento de solo com o uso de drones, ou até mesmo “máquinas inteligentes e autônomas”, associadas à uma gestão eficiente no campo, são responsáveis por avanços significativos no setor, otimizando o uso de recursos, inclusive na utilização de água para irrigação, diminuindo desperdícios e consequentemente o impacto ambiental.

Portanto, segundo Morais e Monteiro (2016), foram apresentados alguns aspectos da indústria e agricultura 4.0 e seus impactos nos processos de operações. Com a disseminação

ANAIS

das tecnologias, esses processos sofrerão grandes mudanças ou darão lugar a novos processos, os quais permitirão e viabilizarão economicamente grandes mudanças na fabricação de produtos, bem como a redução dos custos de distribuição dos mesmos.

6. REFERÊNCIAS

- ALTEMBURG, S. G. N. **A Percepção Ambiental dos Agricultores vinculados a uma Rede de Referência em agricultura familiar:** Uma análise sobre as práticas Agroecológicas e a Qualidade de Vida. Pelotas, 2011.
- BUAINAIN, A. M. et al. **O mundo rural no Brasil do século 21:** a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, DF: Embrapa, 2014a.
- FACHIN, Ricardo. **Agricultura 4.0:** revolução tecnológica no campo. 2018. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/agricultura-4-0-revolucao-tecnologica-no-campo>>. Acesso em: 21 fev. 2019.
- FELDENS L. **O homem, a agricultura e a história - Lajeado:** Ed. Univates, 2018. 171 p.
- FONTES, Henrique. **Agricultura 4.0 conecta o campo:** Tecnologia integra processos agropecuários e pode levar ao aumento de produtividade em diversos setores. 2017. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2017/09/21/agricultura-40-conecta-o-campo>>. Acesso em: 21 fev. 2019.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 2007.
- LAZZARINI F. M. et al. **Revolução Verde: impactos sobre os conhecimentos.** Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/congressodireito/anais/2017/4-3.pdf>>. Acesso em: 24 nov. de 2018.
- MACEDO, R., MARQUES, W., BELAN, P., & de ARAÚJO, S. (2018). **Inspeção visual automática da qualidade dos grãos Agroindústria 4.0.** *Jornal internacional de Inovação*, 6(3), 207- 216. <http://dx.doi.org/10.5585/iji.v6i3.339>
- MASSRUHÁ S. M. F. S., LEITE M. A. A. (2017). **Agro 4.0 – Rumo à Agricultura Digital.** Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/166203/1/PL-Agro4.0-JC-na-Escola.pdf>>. Acesso em: 20 de fev. 2019.
- MAZOYER M., et. al., **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea.** Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. – São Paulo: Editora UNESP, Brasília, 2010.
- MORAIS, Roberto Ramos de; MONTEIRO, Rogério. **A indústria 4.0 e o impacto na área de operações:** Um ensaio. 2016. Disponível em: <<https://singep.org.br/5singep/resultado/450.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2019.
- MURAMOTO, Mauricio. **Agricultura Digital:** quais as dificuldades para a implementação no agronegócio. 2018. Disponível em: <<http://www.vdibrasil.com/agricultura-digital-quais-as-dificuldades-para-a-implementacao-no-agronegocio/>>. Acesso em: 23 abr. 2019.
- VILELA, Pierre Santos. **Caminhos para uma agricultura 4.0.** 2018. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/artigos/caminhos-para-uma-agricultura-40>>. Acesso em: 21 fev. 2019.