

A QUARTA REVOLUÇÃO NO AGRONEGOCIO E SEUS IMPACTOS

LUCIANO, ANDRÉ LUIS NOGUEIRA

POIATTI, CAIQUE FERNANDO

BETTI, MAURICIO MAPELLI

SILVA, RAUL TAVARES

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar o estudo da evolução da agricultura no país, a agricultura 4.0, termo derivado da quarta revolução industrial, onde o foco do estudo foi realizar a análise das mudanças que foram implantadas no setor, apresentando suas vantagens, a implantação de novas técnicas, apresentando uma análise dos impactos tecnológicos para os produtores rurais e para seus envolvidos. Neste artigo será abordado também quais os impactos desta nova revolução em relação a mão de obra humana, demonstrando as novas funções do produtor rural, as novas profissões que se originaram com esta revolução, e os novos objetivos do agronegócio relacionado a escassez de recursos e sustentabilidade.

Palavras chave: Agricultura; Tecnologias; Mudanças; Automação; Revolução.

^{1*} Graduando do Curso de Administração da UNIFEOB, andre.luciano@sou.unifeob.edu.br; ^{2*} Graduando do Curso de Administração da UNIFEOB, caique.poiatti@sou.unifeob.edu.br; ^{3*} Graduando do Curso de Administração da UNIFEOB, mauricio.betti@sou.unifeob.edu.br; ^{4*} Graduando do Curso de Administração da UNIFEOB, raul.silva@sou.unifeob.edu.br ^{4**} Professor orientador: Dirceu Fernandes Batista, UNIFEOB, Dirceu.batista@unifeob.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

No mundo todo, estamos passando por uma nova revolução industrial, mais conhecida como a indústria 4.0, onde nesta fase o setor industrial passou a contar com inovações tecnológicas, automação de processos, tecnologias de controle de processos de forma remota e diversas outras tecnologias que mudaram o conceito de produção em todo o país, segundo **SÁTYRO, Walter Cardoso (2018, p.14)** “**Na indústria do futuro, as máquinas, com a sua comunicação, integração e conectadas entre si com sofisticados softwares e sensores, irão difundir as tecnologias da manufatura avançada para os demais setores da economia**” A indústria 4.0 visa o aumento da capacidade de produção, redução no tempo da tomada de decisões, aumento na qualidade dos produtos produzidos, reduzindo custos e trazendo melhorias contínuas para todo o processo que em alguns casos passou a ser realizado de forma remota pelos gestores.

Derivado do termo da indústria 4.0, surgiu a Agricultura 4.0 que implantou um novo conceito, onde a utilização de mão de obra humana vem diminuindo cada vez mais, levando para o campo novas tecnologias, segundo **HERRMANN, Paulo** “**Não devemos fazer tecnologia pela tecnologia. Precisamos gerenciar o que já temos para aumentar a produção agrícola**”. O conceito da agronomia 4.0 não é somente a utilização de tecnologias relacionadas a implantação de maquinário autônomo nas lavouras, mas sim da utilização da inteligência artificial, drones, sensores e satélites, que são utilizados na realização das operações de forma que as mesmas podem, ser controladas em qualquer lugar sem a necessidade de se ter um humano trabalhando diretamente na realização de determinadas tarefas.

A Agricultura 4.0 trouxe para o setor mudanças drásticas na forma de se trabalhar, onde temos diversos benefícios que foram obtidos com a implantação de novas tecnologias. Para **SILVA, Eleise Martins** “**Ferramentas certas são capazes de gerar e analisar grande quantidade de dados para o produtor e facilitar seu dia a dia na fazenda**”, tais ferramentas aliadas a tecnologias, buscam a redução de custos, e a realização de seus processos visando a sustentabilidade, gerando benefícios não somente para o setor da Agricultura, mas sim para diversos outros setores no país, contribuindo para a conservação ambiental e aumento nos lucros. Realizando uma análise baseada em dados reais do setor agrícola de anos anteriores e atuais, é possível apresentar uma análise de pontos positivos e também negativos relacionados a esta revolução.

A análise das mudanças implantadas após o surgimento desta revolução no setor da agricultura, leva benefícios para pessoas e empresas que estão diretamente ligadas ao setor, e também para aqueles que estão ligados indiretamente ao setor, sejam eles pesquisadores, indústrias e também fabricantes de equipamentos que são utilizados no setor.

1- 4º REVOLUÇÃO NA INDÚSTRIA E NO AGRONEGÓCIO

Atualmente estamos passando pela 4º revolução industrial, termo que surgiu durante a edição da feira de tecnologia da cidade de Hannover na Alemanha, com esta revolução temos o conceito de “internet das Coisas”, onde todos os sistemas são interligados por meio de uma nuvem, gerando bancos de dados que contém diversas informações sobre os processos desenvolvidos por cada empresa. Segundo **Klaus Schwab** **“Estamos a bordo de uma revolução tecnológica que transformara fundamentalmente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos”**.

Nesta nova revolução industrial, temos a implantação da robótica, inteligência artificial, impressões 3D, realidade aumentada e diversas tecnologias ligadas as mais diversas áreas. O número de pessoas conectadas na internet no Brasil subiu cerca de 70% em relação ao ano de 2018 segundo pesquisas realizadas pela TIC Domicílios.

Na indústria temos todos os processos ligados a um banco de dados, que são atualizados em tempo real e servem para um melhor acompanhamento dos processos, que podem ser feitos de forma remota, visando a diminuição de falhas, melhoria na qualidade dos produtos, maior agilidade e assertividade na realização de cada processo. Com esta revolução industrial a mão de obra humana está diminuindo cada vez mais, perdendo seu espaço para robôs e sistemas de automação, segundo **SELEME, Robson (2008, p.18)** **“Os produtores básicos podem automatizar os processos de semear, regar, e colher a safra de soja em sequência”**. No agronegócio, empresas estão buscando formas de automatizar seus processos, porem controlados remotamente por um humano. No caso da fabricante de tratores Case, já existem protótipos de veículos, que irão trabalhar sem a presença de um funcionário na e de acordo com **GONZALES, Christian** **“A autonomia total ainda está um pouco distante. Estamos trabalhando na autonomia com supervisão externa”**.

Buscando modernizar cada vez mais os processos, elevando a quantidade produzida, utilizando menos espaço e utilizando cada vez menos seus recursos, é indispensável para o setor se atualizar e utilizar cada vez mais as tecnologias existentes e continuar contribuindo para a realização de pesquisas e inovações para o setor. O perfil dos agricultores mudou drasticamente nos últimos anos, deixando de lado conceitos tradicionais, de forma que foi alterado a maneira que o produtor trabalha, passando a ficar cada vez menos diretamente no campo, controlando cada processo de perto. Com a implantação da era digital, o produtor passou a atuar na maior parte do seu tempo na frente de um computador, controlando toda a fazenda de forma remota,

com dados mais assertivos podendo prever falhas e problemas de forma mais rápida, para **DALL'AGNOL, Amélio “O agro do futuro precisa de pessoas capacitadas para exercer estas novas tarefas, que demandam pouco esforço físico mas muita capacidade intelectual”**.

Com a agricultura 4.0, surgiram alguns pontos que são considerados como os principais aspectos desta revolução, onde podemos citar a gestão baseada em dados, produção a partir de novas técnicas e ferramentas e sustentabilidade. Ela adota diversos recursos tecnológicos, como por exemplo: sensores, satélites, centros de pesquisa equipados com equipamentos de última geração, maquinário conectado e softwares de processamento e armazenamento de dados. Para **FANTIM, Thiago “Essas tecnologias já começam a impactar os resultados das safras, aumentando a produtividade e reduzindo perdas no campo”**. Com estas tecnologias é possível realizar diversas análises, buscando não somente o aumentar o lucro, mas também buscar formas de produção que reduzam a utilização de recursos não renováveis, focando sempre na sustentabilidade, encontrando meios de reduzir o uso de agrotóxico e poluentes.

2.1 Aumento da produção com as tecnologias

De acordo com previsões da ONU, a demanda por alimento no mundo aumentara cerca de 60% até 2050. O setor agrícola está investindo em tecnologias para que possa suprir esta demanda, encontrando meios para que aconteça um crescimento sustentável, reduzindo a utilização de recursos, maximizando a produção por hectare. Com o uso da tecnologia de precisão no agronegócio, foi possível na safra de 2017/2018, obter resultados relacionados a produção, levando em consideração a quantidade de toneladas de grãos obtidas por hectare. No caso da produção de soja, o Brasil superou seu maior concorrente, conseguindo ficar acima da média mundial.

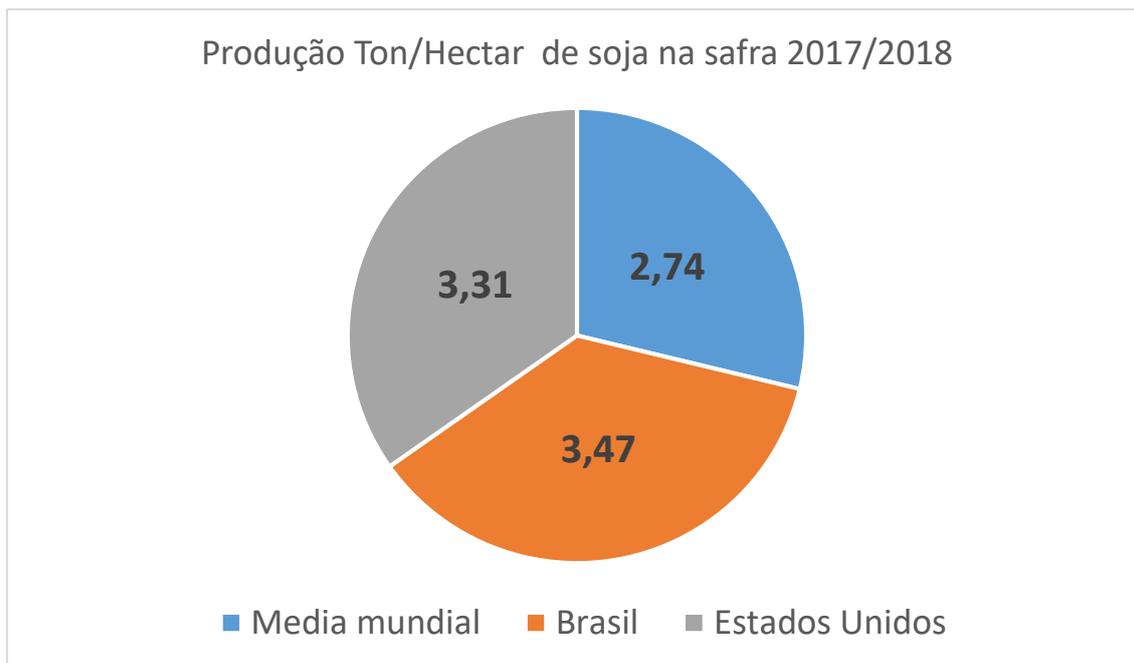


Fig. 1. Dados obtidos a partir de: <https://home.kpmg/br/pt/home/insights/2019/06/tecnologia-no-agronegocio.html>

O surgimento da agricultura 4.0, trouxe para o cenário tecnológico empresas e startups exclusivamente voltadas para o agronegócio. Estas empresas são responsáveis por encontrar soluções para o crescimento sustentável do setor. O país vem tendo aumentos significativos na quantidade obtida, na produção de grão desde a safra de 2016/2017, e de acordo com **GELLER, Neri (2017)** “Ele atribui a esse desempenho à motivação dos produtores em incorporar tecnologia e agregar valor à produção”.

2.1.1 Tecnologias com utilização de energia sustentável

Quando falamos sobre o agronegócio, as atividades rurais, estamos nos referindo a agricultura e pecuária, onde são atividades que demandam e utilizam energia elétrica praticamente em todos os processos produtivos, principalmente com a implantação de novas tecnologias e equipamentos que foram implantados com a nova revolução do agronegócio.

Com as previsões de aumento na demanda de produtos ligados ao agronegócio, é necessário buscar fontes de energia renováveis, para suprir a demanda das empresas do setor, aliadas ao conceito de se produzir respeitando o meio ambiente, ou seja trabalhando com a sustentabilidade. Estamos na era da Agricultura 4.0, o objetivo dela nesse contexto, seria economizar recursos energéticos na produção em grande escala, onde fontes alternativas como a energia solar são cada vez mais estudadas e cogitadas para sustentar a demanda energética

das indústrias, dos equipamentos utilizados no campo, e das novas tecnologias que chegaram para otimizar processos.

A utilização de métodos de irrigação e mecanização rudimentares, onde não havia a necessidade de energia elétrica para funcionar está chegando ao fim, agora nesse novo século, em plena Indústria 4.0, onde visa-se a produtividade e eficiência, o (produzir mais com menos), não é possível pensar nisso sem relacionar com o uso de energia, pois praticamente tudo hoje é movido a energia elétrica. Para os envolvidos com o agronegócio, surgiram diversas oportunidades de ampliação de seus negócios, como por exemplo: melhorias na comunicação e utilização de diversas ferramentas modernas para otimizar processos. Estão entre elas já, a utilização de drones e tratores teleguiados através de controle remoto, e softwares modernos, com o objetivo de realizar atividades pelo campo, facilitando o trabalho que antes era realizado de forma completamente manual.

Com a implantação de sistemas de captação de energia fotovoltaica nas propriedades rurais, a agricultura de precisão, que é sistema no qual prevê e faz a gestão metro a metro de toda área produtiva, realizando análises e fornecendo dados sobre as diferenças de cada parte ou tipo de terreno, passou a ser realizada com mais facilidade, facilitando a gestão com maior controle sobre a safra. Esses sistemas precisam ser abastecidos, para que possam realizar suas funções de monitoramento do campo produtivo. Onde se alimentam as torres de telecomunicações, GPS e outros equipamentos, para isso são utilizados sistemas autônomos de geração de energia elétrica por fonte solar.

Existem as estufas solares, com várias funções, o Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo, em questão de produtos como soja, feijão, arroz e trigo, onde necessitam de cuidados e de uma passagem por um processo de secagem, com o objetivo de garantir sua durabilidade e a qualidade. Para o controle do ar de secagem, a estufa conta com sistemas mais sofisticados, com secagem indireta do produto na câmara de secagem. Dessa forma, o ar quente é movimentado por meio de um sistema de ventilação acionado por energia solar fotovoltaica. Um exemplo de inovação implantada ao agronegócio com a nova revolução, foi a balança móvel, que faz uso da energia solar para seu funcionamento. Esta novidade foi lançada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em uma unidade localizada em Campo Grande (MS), apresentada pelo mestre, doutor e pós-doutor em medicina veterinária, Pedro Paulo Pires, pesquisador responsável pelo equipamento. Um dos propósitos do lançamento desta balança, foi por conta do seu sistema móvel, pois umas das principais dificuldades do manejo de pesagem, é conseguir direcionar e levar o gado até o local certo, que

muitas vezes também acaba demandando muito tempo, por conta das dificuldades de encontrar energia elétrica em propriedades rurais. Essa balança é capaz de coletar e armazenar os dados, que posteriormente serão direcionados para um software, mesmo que não se tenha acesso a internet, então o equipamento irá transmitir as informações via radiofrequência, e o pecuarista ou responsável por manusear o equipamento, poderá receber em mãos, até mesmo via celular, as informações da pesagem.



Fig. 2. Balança móvel movida a energia solar. Fonte: Embrapa.

2.2 Tratores Autônomos: Tecnologia e Segurança no Campo

Uma ferramenta muito utilizada na agricultura 4.0 são os tratores autônomos, que não abrange simplesmente o fator produtividade, ele visa também o fator segurança, algo essencial e que está conquistando cada vez mais espaço em discussões, afinal a vida de uma pessoa tem um valor inestimável.

Os tratores autônomos funcionam de maneira a serem controlados sem ajuda de um tratorista, onde o operador que recebera treinamento o guiará, as tecnologias são inseridas ao trator, sensores, câmeras e gps, fazendo com que tenha facilidade de interação entre o operador e a máquina, ele é controlado com uso de tablet ou computador. Com esse tipo de tecnologia se torna possível a economia de combustível, pois as rotas são mapeadas através do gps, que diagnostica o caminho que o trator deverá seguir, faz-se o uso de limitadores no campo que auxiliara no trajeto e no aumento de produtividade, aumentando assim a eficiência no processo e uma melhor tomada de decisão, pois todo planejamento é feito antes de se ligar o trator.



Fig. 3. Fonte: MIT Technology Review e Auto esporte

Outro fato é a segurança alcançada, não colocando mais a vida de pessoas em risco, onde segundo dados da Organização Internacional do trabalho já se figura entre as funções mais perigosas para trabalhar.

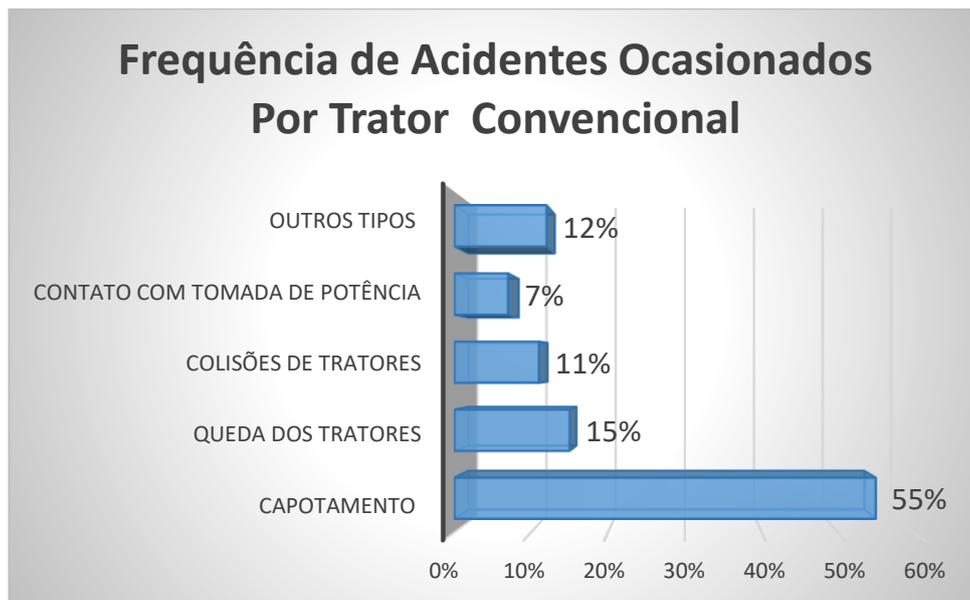


Fig. 4. Dados obtidos a partir de:
<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/acidentes-com-tratores>

O sistema embutido ao trator avisa caso haja alguma coisa que esteja fora dos padrões normais, se houver um eventual problema nas funções que devem ser exercidas pela máquina, ela emite um alarme e para de forma automática, até que o problema seja solucionado.

Pode se colocar diversos tratores autônomos em trabalhos diferentes, tudo isso ao mesmo tempo, sendo controlados pelos operadores que recebem constante treinamento, para que seja executada de forma correta todas funções.

Outro fator que já está em teste, parte-se da ideia de se utilizar cada vez mais a inteligência artificial, para que a escolha de ações dos tratores sejam tomadas a partir de análise das características meteorológicas do solo, que acarretara em decisões melhores que as humanas, esse trabalho elevava ainda mais o serviço hoje executado pelos tratores.

Como tem-se desenvolvido cada vez mais essa tecnologia nos tratores, tornou-se a procura por esse tipo de máquina cada vez mais constante, e vem a cada ano se tornando mais acessível de tê-las, tanto pela questão de preço, quanto pela ajuda com financiamento.

2.3 Drones da Agroindústria: A Tecnologia Ganha Altitude e Sobrevoa as Lavouras de Todo o País

As ARP (Aeronaves remotamente pilotadas) usualmente conhecidas como drones ganha força no mercado do Agronegócio. A utilização de drones tem ganhado espaço nessa nova era da indústria 4.0 e tem sido de grande importância para o agronegócio, desenvolvendo várias funções no campo. Ainda em fase de testes, mudança na cultura e a inclusão da tecnologia, especialistas já identificaram os benefícios, a facilidade e custos relativamente baixos comparado com a maneira tradicional de execução de determinadas tarefas. A era 4.0 chega à agricultura com uma linguagem diferenciada, e equipamentos como os drones já conseguem detectar vários problemas no plantio, como por exemplo, as áreas potencialmente afetadas por microrganismos danosos, as pragas, e as tantas outras funções que podem ser realizadas com o uso do drone, como a pulverização de defensores agrícolas, dar precisão à agricultura, demarcação de plantio, telemetria, vigilância nas fazendas e suas divisas e até mesmo para controle animal devido a facilidade na contagem física e a identificação de animais perdidos ou em situação de perigo.

Conforme afirma o vice-presidente da Abinc, OLIVEIRA, Herlon (2018, p. 18), “Há uma carga grande de ferramentas, desde sensores no solo, informações do clima, sistemas de produção, até processos industriais. O desafio é organizar a quantidade de variáveis e melhorar todos os processos”.

As novidades Já começam alterar os cenários dos resultados das safras pra melhor. Na tarefa de análise da plantação com a utilização de drones a grande vantagem é a possibilidade de realizar os monitoramentos mais monitoramentos ao plantio facilitando a análise da área e detectar na plantação lugares onde há um possível começo de propagação de pragas e ou doenças. Com isso é possível antecipar ações preventivas e diminuir significativamente o risco

de perdas, custo e a proliferação da praga, isso devido à agilidade em mitigar o problema em tempo hábil.

Estas manobras são possíveis devido à flexibilidade da “aeronave” e a compatibilidade a outros recursos tecnológicos aliados a softwares, a equipagem com componentes prontos para este tipo de operação que possibilitam a análise das imagens registradas pelo equipamento, por exemplo, coloração da planta indicando a presença de fungos e outros micro-organismos. Um desses softwares Detector de Pragas foi desenvolvido no Brasil pela UFMS de Ponta Porã e já está disponível no Play Store, desenvolvido em Java ele utiliza os recursos de visão computacional para detectar e indicar a existência de determinadas pragas através do reconhecimento inteligente de padrões em imagens das plantas.

Diante todas estas funções e benefícios que um ARP pode oferecer o uso também na pulverização de defensores agrícolas tem sido uma das questões mais especulativas e alto grau de importância. Agindo na substituição de tratores os compactos ARPs tomam frente na aplicação dos produtos químicos para o combate de pragas e plantas invasoras. A pulverização ainda em fase de pesquisa e desenvolvimento, os novos protótipos em teste que já conseguem embarcar e sobrevoar com até 18 litros de químicos em seu compartimento. Com sua velocidade, eles têm a capacidade de pulverizar áreas de aproximadamente 100 hectares por dia mesmo com a pouca duração de tempo de operação de um drone atual, mas os planos para o futuro é trabalhar na tecnologia dos ARPs para aumentar essa capacidade de tempo e a qualidade de voo dos mesmos. Os planos futuros apontam para uma evolução do equipamento para operações noturnas, e então superar e aumentar a capacidade de pulverização acima de 100 hectares ao dia, e tão importante quanto, com segurança garantida, visto que exclui a necessidade de um piloto a bordo e aeronaves maiores.

De acordo com FARIA, Guilherme (2018, p. 36), “Foi assim que surgiu a Drop Pulverização Inteligente. A ideia era fazer um equipamento que viesse a suprir o avião e não ter as perdas provocadas pelo trator ao percorrer e esmagar parte da lavoura”.

Versátil, de pequeno porte, visão de longo alcance e ágeis, em operações do governo também já são utilizados para estratégias de guerras e vigilância de fronteiras pelas autoridades, prática muito bem vista no campo, onde também já é utilizado para este fim. Usados para vigilância nas fazendas e suas divisas, é ágil e antecede alertas de invasão de propriedade, furtos e até mesmo uma possível captura de crimes realizados próximos a áreas externas da fazenda, como os matagais. O monitoramento de princípios de focos de incêndios ao redor da propriedade, o sobrevoos de um drone oferece uma visão ampla de lugares a uma distância

consideravelmente longa e de difíceis acessos, chegando a lugares e identificando onde estejam ocorrendo desmatamentos e focos de incêndio criminosos, com localização precisa, é possível antecipar as ações para combatê-los e evitar que agravem. Esta tecnologia foi usada e testada para este fim no incêndio ocorrido no Porto de Santos em abril de 2015.

A demarcação de plantio e o uso para telemetria com drones é uma novidade e tem ganhado destaque, pois antes esta função de demarcação do plantio e o levantamento das informações referentes a área a ser plantada eram realizado por um agrônomo, que percorria toda a área para análise, e a divulgação do resultado das análises eram lentas, e demandava tempo pra isso. Com os ARPs equipados com câmeras de fotografia e sensores de calor, proporciona ao agricultor uma visão do alto de forma amplificada, o mapeamento de uma cultura e a análise sobre quais são as áreas de mais propícias para a semeadura e plantio serão realizados com mais agilidade e facilidade. Do mesmo modo e algumas adaptações de programas e softwares próprios para o fim de telemetria é possível medir as propriedades usando as mesmas imagens.

Conforme cita LEVIEN, Renato (2018, p. 19), “Há ainda telemetria e acionamentos remotos (sistemas de irrigação), alimentadores automatizados para aves, suínos e bovinos; equipamentos automatizados para ordenha; mapeamentos digitais; colheita de frutos por imagens (coloração)”.

E na contagem da boiada também têm sido um avanço nos quesitos assertividade, rapidez e facilidade, pois com as imagens aéreas captadas é possível realizar esta contagem sobre o rebanho sem sair do escritório e sem a necessidade de deslocar um “peão” para esta tarefa, visto que a contagem pode ser mais difícil e menos assertiva a olho nu e com a boiada em movimento. Devido à precisão nesta tarefa com a utilização de drones também é possível identificar a falta de algum animal do rebanho, e logo providenciar a busca uma de animais perdidos pela propriedade ou que estejam em situação de perigo, como por exemplo, quando um animal de grande porte se atola em um lamaçal a vida do dele dependerá do salvamento em tempo hábil.

2- CONCLUSÃO

As tecnologias tem um papel fundamental para a evolução do agronegócio, ela se tornou a base da agricultura 4.0. No cenário mundial, estão surgindo diversas empresas voltadas para o setor do agronegócio, com foco na criação de sistemas de automação, inteligência artificial e diversas tecnologias que envolvem as áreas de gestão, controles e produtividade, gerando um aumento nos níveis de eficiência e eficácia dos processos. Visando a redução de riscos relacionados ao trabalho manual no ambiente agrícola, o surgimento de veículos autônomos e robôs utilizados na agricultura tem um papel fundamental para a diminuição de acidentes, presando pela segurança dos trabalhadores, os processos considerados como alto risco, passaram a ser realizados por maquinário autônomo.

Os novos métodos implantados com a chegada da agronomia 4.0, contribuíram para o aumento da produtividade, os novos conceitos e tecnologias no cenário agrícola contribuíram para que produtores rurais tivessem a oportunidade de buscar novos métodos de crescimento, buscando seguir os conceitos da sustentabilidade. A produção passou a ser realizada utilizando menos recursos e espaço físico, maximizando a produção por hectare sem agredir o meio ambiente. Com foco na preservação ambiental, o uso de fontes de energias renováveis contribuem para a implantação das novas tecnologias, onde é possível suprir a demanda de energia utilizada pelo agronegócio, possibilitando a utilização da energia elétrica em todo o território agrícola.

3- REFERENCIAS

Acidentes com tratores. Grupo Cultivar. 2002. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/acidentes-com-tratores> Acesso em: 21/10/2019

Agronegócio ganha balança móvel com energia solar para pesagem de gado. Portal Solar. 2019. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-solar/agronegocio-ganha-balanca-movel-com-energia-solar-para-pesagem-de-gado.html> Acesso em: 20/10/2019

DALL'AGNOL, Amélio. O agronegócio precisa de um novo tipo de produtor rural. Canal Rural. 2018. Disponível em: <https://blogs.canalrural.uol.com.br/embrapasoja/2018/10/22/o-agronegocio-demanda-um-novo-produtor-rural/> Acesso em: 30/10/2019

DEMARTINI, Marina. 5 tecnologias brasileiras que transformam o agronegócio. Exame. 2015. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/tecnologia/5-tecnologias-brasileiras-que-transformam-o-agronegocio/> Acesso em: 30/10/2019

Drones na Agricultura: Como eles te ajudam a lucrar mais. Lavoura 10. 2019. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/drones-na-agricultura/>> Acesso em 29/10/2019.

Embrapa desenvolve balança sustentável que gera a própria energia e pesa o gado sem levar para o curral. Giro do Boi. 2019. Disponível em: <https://www.girodobo.com.br/destaques/embrapa-desenvolve-balanca-sustentavel-que-gera-a-propria-energia-e-pesa-o-gado-sem-levar-para-o-curral/> Acesso em: 21/10/2019

Fábrica de software lança Aplicativo Detector de Pragas. PET Fronteira. 2014. Disponível em: <<http://pet.nerdsdafronteira.com/fabrica-de-software-lanca-aplicativo-detector-de-pragas/>> Acesso em 29/10/2019.

FANTIN, Thiago. Conheça 5 tendências tecnológicas para o agronegócio. Agrosmart. Disponível em: <https://agrosmart.com.br/blog/conheca-5-tendencias-tecnologicas-para-o-agronegocio/> Acesso em: 30/10/2019

**FARIA, Guilherme (2018, p. 36). Agricultura 4.0 O mundo digital revoluciona o campo. Drones Inovadores. Em Busca de Eficiência. Revista Digital. Fonte. Ano 15 I N° 20 Dezembro 2018. Disponível em: <
https://www.prodemge.gov.br/images/com_arismartbook/download/26/revista_20.pdf>
 Acesso em 19/10/2019**

Indústria 4.0: as oportunidades de negócio de uma revolução que está em curso. Endeavor. 2017. Disponível em: <https://endeavor.org.br/tecnologia/industria-4-0-oportunidades-de-negocio-de-uma-revolucao-que-esta-em-curso/> Acesso em: 22/10/2019

**LEVIEN, Renato (2018, p. 19). Agricultura 4.0 O mundo digital revoluciona o campo. A revolução do agro 4.0. Popularização. Revista Digital. Fonte. Ano 15 I N° 20 Dezembro 2018. Disponível em: <
https://www.prodemge.gov.br/images/com_arismartbook/download/26/revista_20.pdf>
 Acesso em 20/09/2019**

**OLIVEIRA, Herlon (2018, p. 18) Agricultura 4.0 O mundo digital revoluciona o campo. A revolução do agro 4.0. Revista Digital. Fonte. Ano 15 I N° 20 Dezembro 2018. Disponível em: <
https://www.prodemge.gov.br/images/com_arismartbook/download/26/revista_20.pdf>
 Acesso em 20/09/2019**

SACOMANO, José Benedito; GONSALVES, Rodrigo Franco; SILVA, Marcia Terra; BONILLA, Silvia Helena; SATYRO, Walter Cardoso. Industria 4.0 - Conceitos e fundamentos. Editora Edgar Blucher Ltda. 2018

**SALOMÃO, Raphael. Agronegócio sustenta alta do PIB, mas cenário atual ainda exige cautela. Revista Globo Rural. 2017. Disponível em:
<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2017/06/agronegocio-sustenta-alta-do-pib-mas-cenario-atual-ainda-exige-cautela.html> Acesso em: 22/10/2019**

**SALOMÃO, Raphael. Case apresenta trator autônomo e sem cabine no Brasil. Revista Globo Rural. 2017. Disponível em:
<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Empresas-e-Negocios/noticia/2017/04/case-apresenta-trator-autonomo-e-sem-cabine-no-brasil.html> Acesso em: 30/10/2019**

SELEME, Robson; SELEME, Roberto Bohlen. Automação da produção - Uma abordagem gerencial. Editora Intersaberes Dialogica. Curitiba. 2008

SHWAB, Klaus. Tecnologia - O que é a 4ª revolução industrial? Vestibular UOL. Disponível em: <https://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/atualidades/tecnologia-o-que-e-a-4-revolucao-industrial.htm> Acesso em 22/10/2019

SILVA, Evelise Martins. Agricultura 4.0: Como ela pode ajudar na rotina da sua propriedade. Blog Agro. 2019. Disponível em: <https://blog.agro.com.br/agricultura-4-0/>. Acesso em 29/10/2019

Tecnologia no agronegócio. KPMG. 2019. Disponível em: <https://home.kpmg/br/pt/home/insights/2019/06/tecnologia-no-agronegocio.html> Acesso em: 25/10/2019

Trator autônomo. Tecnologia no Campo. 2017. Disponível em: <https://tecnologianocampo.com.br/trator-autonomo/> Acesso em: 22/10/2019

15 Funções de Drones na Agricultura e Pecuária. Rural Pecuária. 2016. Disponível em: <<http://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/novas-tecnologias/15-funcoes-de-drones-na-agricultura-e-pecuaria.html>> Acesso em 29/10/2019.