



## FACULDADE METROPOLITANA DO ESTADO DE SÃO PAULO

### GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

#### **Transformação Digital no agronegócio: desafios, tendências e oportunidades da conectividade no campo**

Marcos Luiz Souza Barbosa  
Orientadora: Nayara Kobori

#### **RESUMO**

O presente trabalho apresenta uma sucinta discussão acerca de um tema de destaque na sociedade: transformação digital no agronegócio, apresentando os desafios, as tendências e as oportunidades da conectividade no campo. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma discussão sobre o cenário digital no agronegócio e sua contribuição para o desenvolvimento deste. Para realizar o trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica. Espera-se ao concluir esta pesquisa compreender que a transformação digital tenha vencido as barreiras de conexão e esteja cada vez mais presente no campo.

**Palavras-chave:** Transformação digital, Agronegócio, conectividade, campo.

#### **ABSTRACT**

The present work presents a succinct discussion about a prominent theme in society: digital transformation in agribusiness, presenting the challenges, trends and opportunities of connectivity in the field. This work aims to present a discussion about the digital scenario in agribusiness and its contribution to its development. To carry out the work, a bibliographic research was carried out. It is expected by completing this research to understand that digital transformation has overcome the barriers of connection and is increasingly present in the field.

**Keywords:** Digital transformation, Agribusiness, connectivity, field.

#### **INTRODUÇÃO**

Sabe-se que o Brasil tem passado por diversos avanços e crescimento em diversos setores, entre eles, o agronegócio merece destaque. O setor tem sido figurado

como um dos pilares da economia brasileira e enfrentou uma série de mudanças e modernizações, que configuram uma revolução tecnológica no campo. O aumento da produtividade no setor, por exemplo, está diretamente ligado ao emprego de tecnologia e inovação, seja nas atividades primárias realizadas nos estabelecimentos rurais, seja nas atividades de transformação ou nas atividades de distribuição de produtos (SILVA, 2012).

O Brasil tem acompanhado esse movimento de modernização e já conta com diversas empresas que apresentam soluções tecnológicas. Aqui no país, cerca de trezentas startups voltadas ao agronegócio já são reconhecidas e estas estão agrupadas nas quatro principais áreas que são: o Suporte à Decisão, a IoT (Internet das Coisas) e o Hardware, os Softwares de Gestão Agrícola, e a Agricultura de Precisão (EJNISMAN; BATTILANA; ANDRADE, 2019).

Atualmente, as tecnologias digitais auxiliam na resolução diversas situações econômicas, sociais ou ambientais, como à produção de alimentos, utilizando menor quantidade de recurso natural possível. De acordo com a literatura, esse tipo de prática na agricultura é conhecido como “4.0” e faz uso das tecnologias já em operação ou em desenvolvimento. Alguns exemplos desta são: a robótica, a nanotecnologia, a proteína sintética, a agricultura celular, tecnologia de edição de genes, inteligência artificial, *blockchain* e aprendizado de máquina. Como consequência, esses recursos podem ter efeitos que transformem o futuro da agricultura e dos sistemas agroalimentares (BOLFE et al., 2020).

O emprego de tecnologia e o acesso a ela representam um desafio ao agronegócio brasileiro, mas também é uma oportunidade para a melhoria da competitividade da agricultura brasileira, trazendo mais eficiência, aumento de produtividade e redução de custos. Mas, para que os produtores possam se beneficiar dessa inovação, é preciso superar, principalmente, os desafios de infraestrutura e ampliar a conectividade além das fronteiras agrícolas.

Diante do exposto, torna-se pertinente realizar esta pesquisa que busca apontar quais os principais desafios da conectividade no campo. Desse modo, este trabalho tem como objetivo geral analisar os principais desafios da conectividade no campo, e para nortear o desenvolvimento desta pesquisa pretende-se, conceituar os principais desafios da conectividade no campo, discursar sobre as principais alternativas de conectividade no campo, apresentar um breve levantamento dos

desafios para a conectividade no campo, finalizando a discussão serão relacionadas as principais alternativas para conectividade no campo.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **1.1 O agronegócio e a tecnologia**

Compreende-se por agronegócio a soma de quatro segmentos respectivamente: 1) insumos para a agropecuária; 2) produção agropecuária básica, ou primária; 3) agroindústria (processamento); 4 e, finalmente, o agrosserviço. No ano de 2021, o PIB do agronegócio brasileiro alcançou uma participação de 27,4% no PIB brasileiro, a maior taxa desde 2004, em 2021 equivalente 2.560.300 bilhões, sendo 145.204 milhões do setor de insumos. O setor de agropecuária compreendeu o valor de 739.491 milhões e, na sequência, tem-se o valor de 578.147 milhões, que corresponde ao setor da agroindústria. Finalizando, tem-se a apresentação de dados tem-se o PIB de 1.097.456 bilhão referente aos agrosserviços. Esses dados confirmam que o agronegócio tem destaque como gerador de renda do Brasil e está em constante ascensão (CEPEA, 2022).

Diversos são os recursos que têm contribuído para expansão e crescimento deste setor. No entanto, o que tem sido destaque são as tecnologias digitais que podem contribuir com o aumento de produção, proporcionando maior qualidade e fazendo o uso de menos recursos naturais (PICINI; PALMA; JUNIOR, 2021).

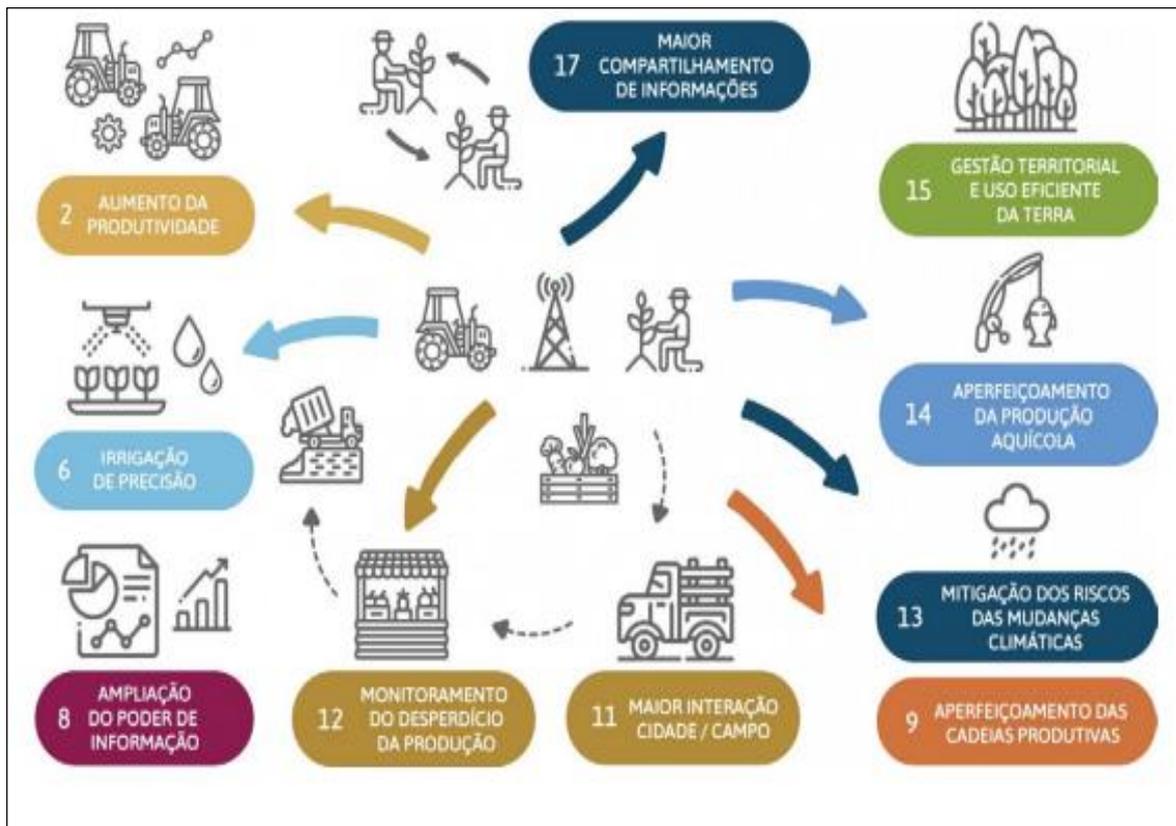
As empresas têm realizado cada vez mais investimento em pesquisas tecnológicas para sanar as dificuldades enfrentadas na produção ou em qualquer etapa desta. Assim, elas tornaram-se um grande auxílio para os agricultores que tem a sua disposição as tecnologias mais modernas (LUIZ, 2013).

Outro ponto de destaque do uso da tecnologia, além de proporcionar grandes lucros e aumentar a produtividade das safras, é a melhora na conservação do solo, da água e da biodiversidade. Portanto, a tecnologia é uma forte aliada para o desenvolvimento do agronegócio em diversos aspectos.

A chamada agricultura digital tem apresentado diversas oportunidades para o Brasil e está presente até em agendas de desenvolvimento. Inclusive, está associada à Agenda 2030, e ela envolve 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS),

da Organização das Nações Unidas (ONU). Com a agricultura digital, é possível alcançar os objetivos de redução de fome, saúde e bem-estar, além de proporcionar um emprego digno e um grande crescimento econômico. Fazem parte ainda destes objetivos a redução das desigualdades, o consumo e a produção responsável, que contribuem para o combate das alterações climáticas. (BOLFE et. al., 2020), estes ODS serão demonstrados na figura 1 a seguir:

**Figura 1** - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



**Fonte:** Adaptado de Project Breakthrough (2017 *apud* (MASSRUHÁ, 2020, p. 21).

Conforme já mencionado, o agronegócio tem sido a principal fonte de riqueza para o Brasil. Para compreender melhor o avanço do setor e sua relação com a tecnologia, é necessário conhecer brevemente o processo histórico de desenvolvimento do agronegócio.

A partir da década de 1960, os negócios rurais deixam de ser realizados pelos familiares do local, e passaram a ser realizados por especialistas para obtenção de maior lucro. Já a partir de década de 1970, tem-se início a criação dos conglomerados

agroindustriais, que foram necessários para que os profissionais pudessem se preparar para administrar as organizações voltadas ao agronegócio (LUIZ, 2013).

É importante mencionar que esse administrador é responsável por “coordenar, planejar e organizar tudo que se refere aos negócios do campo, visando o desenvolvimento rural sustentável, assegurando que o negócio gere lucro” (LUIZ, 2013, p. 20). É ele o responsável por definir as alternativas de trabalho para o local, e este tem uma gama de tecnologia a seu dispor que busca o melhor desenvolvimento permitindo a lucratividade.

Diante destes expostos a seguir serão apresentadas as principais alternativas para a conectividade no campo.

## **1.2 Principais alternativas de conectividade no campo**

Na última década de 2010, os serviços digitais estiveram em constante expansão no campo, principalmente com o advento dos *smartphones*. Houve a migração de um grande número de serviços para esse dispositivo tecnológico, considerando o avanço dos sistemas *mobile* na agricultura, bem como o maior investimento em tecnologia móvel (BOLFE et al., 2020).

Ao abordar sobre o Aplicativo móvel para agricultura (AppMA), faz-se referência a qualquer aplicativo de uso do setor agrícola e pecuário, e estes aplicativos podem ser encontrados com diversas funções entre elas tem-se: o preço das culturas, as condições climáticas, os níveis de estoque, técnicas de manejo agrícola, a previsão da produção agrícola, e os que realizam o rastreamento e gerenciamento de gado são alguns exemplos de aplicativos *mobile* disponíveis (REGASSON; SENGER; LAUTERT, 2018).

Os aplicativos ainda podem fazer o monitoramento do parto, o gerenciamento de pontos de água, possibilitar o gerenciamento da irrigação, permitir ainda a conversação entre maquinários, estimar e fazer o mapeamento de rendimentos, fazer o mapeamento dos tipos de solo, além desses de permitirem avaliar as transações com o governo (REGASSON; SENGER; LAUTERT, 2018).

Para continuar a discursar sobre a conectividade no campo, podem-se mencionar as máquinas agrícolas, os computadores de bordo, sensores e câmeras que proporcionam informações em tempo real para o produtor rural, entre outros recursos. Desse modo, o produtor pode definir os dados do maquinário ou ainda analisar os

dados coletados pelo computador ou *smartphone*, contribuindo para a tomada de decisão. Na Figura 2 é apresentado um modelo de cabine de comando de máquinas agrícolas (LUIZ, 2013).

**Figura 2** - Cabine de comando de uma máquina agrícola da empresa John Deere.



**Fonte:** Zaparolli, 2020, p. 7.

A imagem acima demonstra a John Deere realizando um teste no Brasil do sistema, o *See and Spray* que é:

[...] capaz de identificar, com o apoio de câmeras e sensores, plantas daninhas no meio da lavoura. Um software de inteligência artificial comanda a aplicação do pesticida por meio de esguichos de alta precisão que atingem apenas o alvo selecionado, gerando economia de recursos e menor impacto ao meio ambiente. O equipamento é autônomo e tem seus movimentos controlados por GPS (ZAPAROLLI, 2020, p. 7).

Diante do exposto, é possível perceber a importância da conectividade no campo e, diante de tamanha evolução tecnológica, há disponíveis diversas alternativas que permitem uma boa conexão. Vale destacar a chegada do 5G - em linhas gerais, é a quinta geração de internet móvel no Brasil e é considerada 100 vezes mais

rápida que o 4G (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2022). A nova rede 5G permitirá a interconexão de equipamentos e dispositivos e possibilitará o acesso a produtos inovadores e utilidades domésticas, desenvolvendo a chamada Internet das Coisas (IoT) (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2022).

Este é um importante avanço tecnológico que permitirá aos produtores fazerem uso de modo mais eficiente das tecnologias disponíveis no campo. Em conjunto a todo esse contexto, Mendes (2019) destaca a potencialidade da agricultura de precisão, que está presente no mercado já faz algum tempo, mas está em constante evolução.

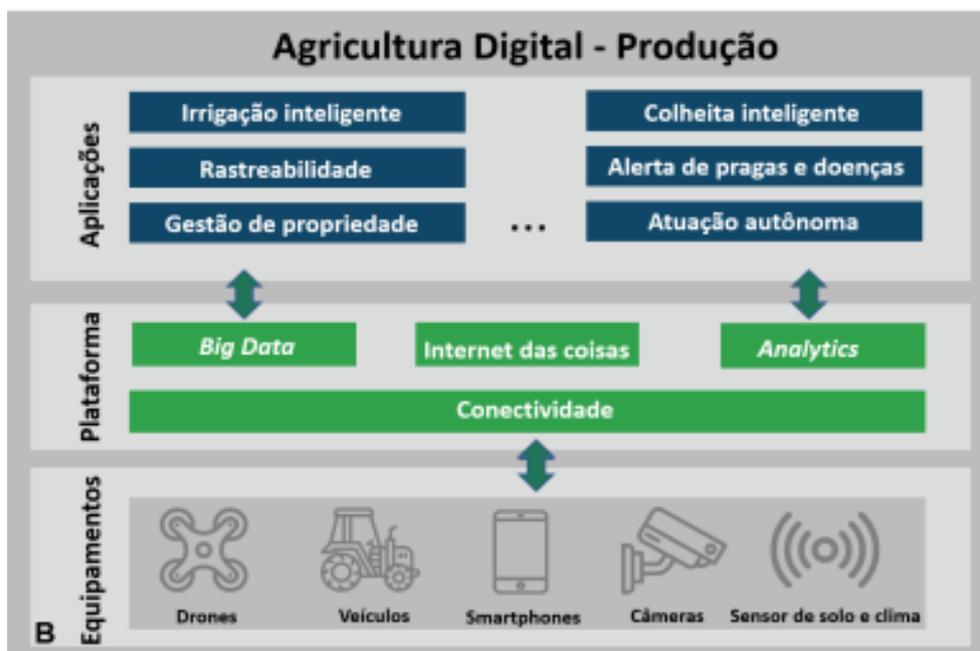
A agricultura de precisão é um sistema de gestão que utiliza equipamentos para coletar os dados de modo específico de cada local, atendendo deste modo a demanda individual de cada produtor (MENDES, 2019).

O uso da agricultura de precisão permite a redução do desperdício, contribui para preservação do meio ambiente e aumento da lucratividade do local, auxiliando na tomada de decisão. Os principais dispositivos explorados por essa tecnologia são: as câmeras, os sensores, os drones, os dispositivos de georreferenciamento, piloto automático das máquinas agrícolas, barra de luz, monitores de colheitas, semeadoras e controle bico a bico dos pulverizadores (MENDES, 2019).

Continuando a discursar sobre a tecnologia atual para o campo, outros recursos que fazem parte são os sensores e drones. O uso desses dispositivos permite o monitoramento de cada talhão do plantio diariamente, sendo possível detectar as pragas na lavoura, permitindo a este uma ação imediata acerca do problema (MENDES, 2019).

A Inteligência Artificial (IA) também ganha destaque. O objetivo principal deste uso é simular a previsão de situações do campo enviando automaticamente para as máquinas, fator importante que pode garantir economia no uso de insumos e também economia no uso de combustíveis (MENDES, 2019). Na Figura 3 é possível perceber o avanço da tecnologia em todos os setores da produção:

**Figura 3** - A fazenda inteligente conectada em Equipamentos, plataforma tecnológica e aplicações na fase da produção.



**Fonte:** Massruhá, 2020, p. 25.

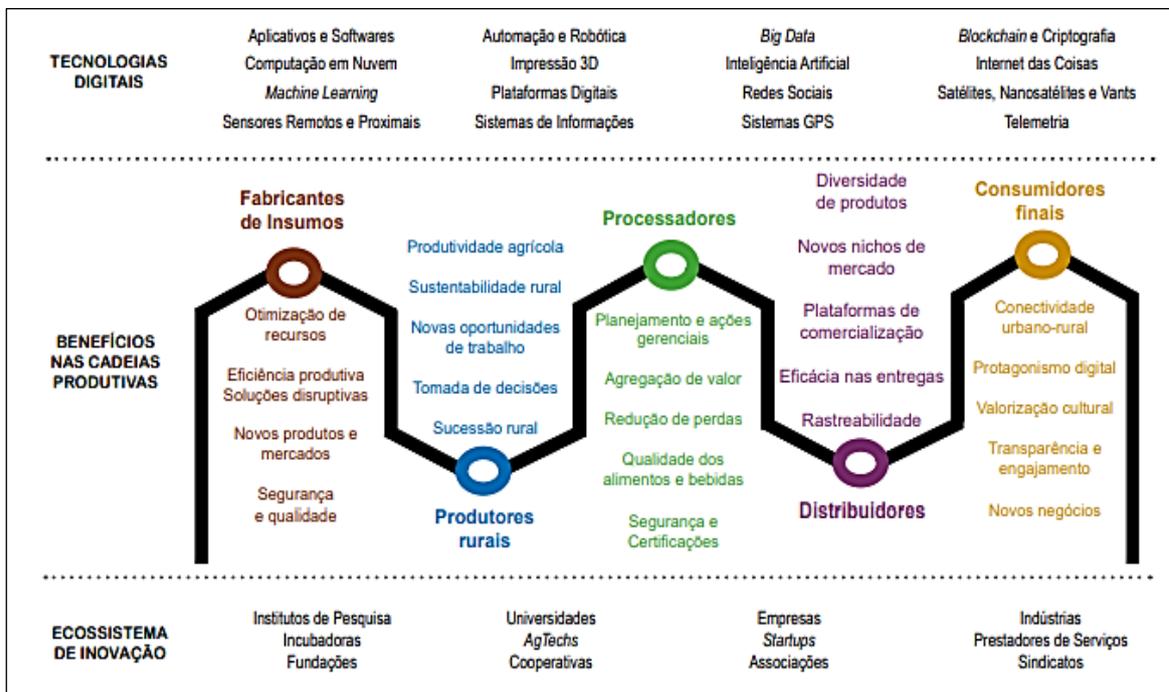
O GPS (*Global Positioning System*) agrícola é uma alternativa importante a ser explorada – tanto que o sistema é utilizado em larga escala, seja para realizar o mapeamento da propriedade agrícola, ou mesmo para colher a amostragem virtual do solo. O dispositivo também faz o monitoramento dos processos de produção, controla a navegação das máquinas durante o processo de operação. Essas ações podem controlar os tratores, adubadores, irrigadores, pulverizadores, colheitadeiras e outras (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2022).

Uma alternativa muito explorada de conectividade são os aplicativos e os softwares, que são ótimas ferramentas para o trabalho no campo. Entre os mais conhecidos encontram-se os de gestão de custos da fazenda, de monitoramento de condições meteorológicas, de acompanhamento dos preços do agromercado, de controle remoto de máquinas, equipamentos de gestão de culturas e de análise dos indicadores gerados pelos dados coletados via sensores, GPS ou drones. Outros aplicativos muito usados são para administração dos fluxos de produção, desde o plantio até a venda, monitoramento dos resultados da safra e a otimização de contas a pagar e receber (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2022).

Diante dessa perspectiva de desenvolvimento, Bolfe et al. (2020) relatam que a transformação digital na atualidade não é mais uma opção, mas algo imprescindível, pois somente com uso da tecnologia a agricultura pode tornar-se mais competitiva e agregar maior valor. Torna-se relevante mencionar que essa transformação não se limita a regiões, cultivos, ou classe social, as inovações estão presentes entre os elos das cadeias produtivas, promovendo “novas abordagens e aplicações para fabricantes de insumos, produtores rurais, processadores, distribuidores e consumidores” (BOLFÉ et. al. 2020, p. 381).

Deste modo é possível concluir que muitos são os benefícios do uso da tecnologia, da conectividade para o campo, e têm-se diversas alternativas disponíveis no mercado que passaram a ser um facilitador da agricultura, permitindo maior lucratividade e maior organização em todas as etapas de produção, nesse sentido o autor Bolfe et. al. (2020, p. 381) apresenta na figura 3 a seguir de modo resumido os benefícios da transformação digital nas cadeias produtivas agrícolas:

**Figura 3** - Potenciais benefícios da transformação digital nas cadeias produtivas agrícolas.



**Fonte:** Bolfe et. al. 2020, p. 381.

Apesar dos avanços apresentados até o momento sobre a importância deste desenvolvimento, o campo apresenta diversas dificuldades de conectividade que será tema do tópico a seguir.

### 1.3 Dificuldades de conectividade no campo.

A tecnologia é uma realidade em todos os locais, no entanto, é importante superar os desafios, como a falta de sintonia entre a necessidade dos produtores rurais e as informações geradas pelas ferramentas, bem como a segurança destes dados (BOLFE et. al. 2020).

Segundo dados disponibilizados pela Agência Nacional de Telecomunicações o acesso à internet cresceu 1.900% por cento se for comparado ao ano de 2006, “sendo acessado por cerca de 30% dos agricultores (1,43 milhões em 2017), sendo 659 mil através de banda larga e 909 mil por internet móvel” (BOLFE, et. al. 2020, p. 387).

Outro fator que contribuiu para expansão da conectividade no campo, nos últimos meses foi a recente crise de saúde instaurada no mundo, a pandemia do Covid 19 (SARS-CoV-2), este fato é mencionado por estudos realizados pelo doutor Luís Fernando Soares Zuin, (2021 *apud* LAM, 2021, p. 01):

[...] o cenário de uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) teve uma ampliação no campo por conta da pandemia, independente do porte ou setor em que o produtor rural atua. “Este cenário já vinha crescendo antes da pandemia da Covid-19 e teve uma expansão significativa nos territórios rurais no último ano e meio”.

Os especialistas acerca deste tema discursam que mesmo diante deste crescimento, existe um déficit na ampliação da rede, não somente devido à dificuldade de conexão, mas ao valor alto para este investimento, o que acaba ficando inviável para as empresas privadas por conta do baixo retorno de investimento, e defendem que é preciso haver maior participação do setor público para garantir a universalização dos serviços.

No entanto, apesar do constante crescimento do uso da internet e tecnologia os dados permitem compreender que 3,5 milhões de estabelecimentos rurais o que corresponde a 70% não possuíam acesso à internet.

Os estudos acerca da temática com 750 agricultores permitiram realizar o levantamento que destes: “47% fazem uso de, pelo menos, uma ferramenta em agricultura de precisão, enquanto 33% usam duas ou mais, sendo que o perfil jovem dos

agricultores brasileiros, inferior a 45 anos para algumas regiões e sistemas de produção, é um dos motivos dessa receptividade as novas tecnologias” (BOLFE, et. al. 2020, p. 387).

Outra pesquisa realizada em parceria com a Embrapa a o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) menciona que:

[...] 84,1% dos agricultores entrevistados utilizam pelo menos uma tecnologia digital em seu processo produtivo. As principais funções das tecnologias digitais utilizadas pelos agricultores são: obtenção de informações e planejamento das atividades da propriedade (66,1%); gestão da propriedade rural (43,3%); compra e venda de insumos, produtos e da produção (40,5%); mapeamento e planejamento do uso da terra (32,7%); e previsão de riscos climáticos como geada, granizo, veranico e chuvas intensas (30,2%) (MASSRUHÁ, 2020, p. 25).

Apesar deste crescimento e com o recente investimento do setor público e privado, um dos principais desafios mais enfrentados no meio rural é a falta de conectividade para que estes possam inserir-se no processo de transformação digital. Outros fatores como as desigualdades socioeconômicas e a baixa densidade demográfica reduzem a possibilidade de conectividade, estudos afirmam que a inserção da conectividade na agricultura por meio da “internet das coisas” poderia gerar de 50 a 200 bilhões de dólares de impacto econômico anual em 2025 (BOLFE et. al. 2020).

O autor supramencionado defende a ideia que deveria buscar a padronização e interoperabilidade dos componentes das soluções de IoT, esta medida deveria ser tomada com o objetivo de obter-se através desta escala de adoção, além de maior rapidez ao realizar o desenvolvimento de novos serviços e aplicações, fomentando deste modo a capacidade de inovação (BOLFE, et. al. 2020).

Nesse sentido a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (2020 *apud* BOLFE, et. al. 2020, p.388) enfatiza que:

[...] a infraestrutura de conexão e a interoperabilidade dos dados são os maiores obstáculos para inclusão da agricultura brasileira na era do 4.0, a qual deverá auxiliar o produtor a superar o desafio de ampliar a oferta de alimentos com preços acessíveis e de forma sustentável.

Considerando a atual necessidade do uso da tecnologia e o acesso à internet nas propriedades rurais, as redes de antenas e tecnologias *bluetooth* estão em ex-

pansão no Brasil. Porém, há certa dificuldade de conexão, visto que os estudos mencionam os custos das tecnologias digitais, que indicam o valor do investimento para adquirir máquinas, equipamentos ou aplicativos ainda é um desafio para implementar o processo digital nas propriedades, ainda mais considerando que a maioria das propriedades rurais são formadas por pequenos locais e gerenciados por pessoas mais pobres (BOLFE, et. al. 2020).

Outro fator que dificulta a inserção da conectividade é o baixo nível de escolaridade dos agricultores rurais, estes necessitam de acesso à assistência técnica e extensão rural, o que dificulta ou até impossibilita a incorporação de tecnologias, impossibilitando maior desenvolvimento da tecnologia (BOLFE, et. al. 2020).

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este trabalho utilizou a pesquisa bibliográfica, realizada através de informações encontradas em livros, artigos e afins. Tal aprofundamento possibilitou conhecimentos acerca do tema, a fim de permitir reflexão, discussão de modo a apresentar os resultados obtidos a partir desta. O estudo também fez uso da metodologia qualitativa, de caráter exploratório, mediante modelagem. Para Gil (2010), a pesquisa bibliográfica representa uma vantagem, pois esta permite ao pesquisador a cobertura de uma gama de fenômenos amplos. Compreende-se que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituídos de livros a artigos científicos. Compreende-se por pesquisa qualitativa aquela que:

[...] é uma abordagem de pesquisa que estuda aspectos subjetivos de fenômenos sociais e do comportamento humano. Os objetos de uma pesquisa qualitativa são fenômenos que ocorrem em determinado tempo, local e cultura (SIGNIFICADOS, 2021).

Para pesquisa bibliográfica foram realizadas buscas na literatura especializada em artigos científicos, estudiosos da área e literatura pertinente, e o uso das seguintes bases de pesquisa: Scielo, Google acadêmico, periódicos, revistas científicas. Para a busca de materiais foram pesquisadas 4 palavras chaves: Transformação digital, agronegócio, conectividade e campo.

Os critérios de inclusão adotados nesta pesquisa foram os temas que abordem o assunto, em língua portuguesa publicados entre as datas de 2000 a 2022, sendo excluídos materiais de pesquisas anteriores a esta data.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Verificou-se que o agronegócio é constituído pela soma de quatro segmentos e estes são: os insumos para a agropecuária, produção agropecuária básica, ou primária, agroindústria e agrosserviços. Tamanho foi o crescimento deste setor que, no ano de 2021, o PIB foi equivalente 2.560.300 bilhões, representando 27,4% no PIB brasileiro, o que tem ocasionado este crescente desenvolvimento é o emprego de tecnologias digitais que tem contribuído para o aumento da produção.

Diante da constante evolução tecnológica, busca-se cada vez mais investimento, as empresas privadas e públicas têm realizado investimento para o desenvolvimento destas tecnologias. O objetivo em empregar estas tecnologias no campo é sanar as dificuldades enfrentadas no momento de produção ou em qualquer etapa de produção. O aumento do uso da tecnologia tem sido responsável por gerar grandes lucros, aumentar a produtividade, permitir maior conservação do solo, da água e promover a conservação do meio ambiente. Tamanho o destaque da conectividade no campo que tem feito parte das agendas de desenvolvimento e para o ano de 2030 tem-se 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Diante do conhecimento acerca do uso da tecnologia, o agronegócio necessita conhecer quais são as alternativas de conectividade no campo, é importante mencionar que com o advento dos smartphones houve a migração de grande número de serviços para essa plataforma, considerando esse avanço a agricultura vem investindo nesse tipo de tecnologia, entre as mais exploradas tem-se as máquinas agrícolas, os computadores de bordo, aplicativos, além de sensores e câmeras que proporcionam informações em tempo real, deste modo o produtor pode através do computador ou do seu smartphone definir os dados do maquinário ou ainda analisar os dados coletados através deste em tempo real.

Percebe-se que a conectividade é importante no campo, no entanto, é necessária infraestrutura e uma boa conexão, entre os muitos investimentos as operadoras de telefonia têm investido em conectividade no campo, uma das promessas desta

melhoria é o investimento na tecnologia 5G, esta é a quinta geração de internet móvel no Brasil e é considerada 100 vezes mais veloz que a atual utilizada 4G.

Os recursos tecnológicos para a agricultura mais utilizados presentes em literatura são a agricultura de precisão, as câmeras, os sensores, os drones, os dispositivos de georreferenciamento, piloto automático das máquinas agrícolas, barra de luz, monitores de colheitas, o uso da Inteligência Artificial (IA) tem sido um recurso bem explorado também e tem como objetivo principal simular a previsão de situações do campo enviando automaticamente para as máquinas.

Apesar dos avanços tecnológicos a conectividade no campo ainda enfrenta diversos desafios, entre eles a dificuldade para conexão são os mais mencionados, ainda se retrata acerca da desigualdade socioeconômica, da baixa densidade demográfica, do alto custo de algumas tecnologias digitais, inviabilizando a participação de empresas privadas e a necessidade de uma maior participação do setor público também dificulta esta inserção digital de modo eficaz. Assim, percebe-se que é necessário alto investimento para aquisição de máquinas e equipamentos, no entanto, grande parte dos agricultores possuem pouca renda, sendo estes pequenos produtores, além destes fatores mencionados é possível perceber que o baixo nível de escolaridade também é um fator que dificulta a conectividade no campo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A discussão nos permitiu refletir acerca da temática, percebe-se que a transformação digital no campo vem acontecendo de modo gradual, mas ainda é necessário maior investimento público ou privado. O uso da conectividade no campo tem avançado os números do agronegócio como mostrado nos dados analisados, e tem permitido que estes agricultores se tornem mais competitivos diante do mercado.

Foi possível concluir que nos próximos anos haverá maior desenvolvimento no campo uma vez que possui este potencial para crescer, e a tecnologia e o acesso à informação são uma fortes aliados do país quando o assunto é produção.

## REFERÊNCIAS

- BOLFE, Édson Luis, et. al. **Desafios, tendências e oportunidades em agricultura digital no Brasil. 2020.** Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126283>>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do agronegócio brasileiro. 2022.** Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- EJNISMAN, Marcela Waksman; Battilana, Carla do Couto Hellu; Andrade, Tulio Bellem de. **O aumento do uso de tecnologia no agronegócio: uma análise sob a ótica da proteção de dados.** In: TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 20, jul./ dez. 2019, p. 113-124.
- GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.
- LAM, Lauro. **Conectividade no campo ainda é um desafio no agronegócio brasileiro. Olhar Digital.** 2021. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2021/08/16/pro/conectividade-no-campo-ainda-e-um-desafio-no-agronegocio-brasileiro/>>. Acesso em: 13 jul.2022.
- LUIZ, Cristiane Rodrigues. **A tecnologia no agronegócio.** FEMA: Fundação Educacional do Município de Assis - Assis, 2013.43 páginas. Disponível em: <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1011260661.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira, et. al. **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas.** Embrapa. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/217698/1/LV-Agricultura-digital-2020-cap1.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- MENDES, Luis Gustavo. **Tecnologia no campo: como ela impacta a produtividade.** 2019. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/tecnologia-no-campo/>>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- MILANEZ, Artur Yabe. **Conectividade rural: situação atual e alternativas para superação da principal barreira à agricultura 4.0 no Brasil.** BNDES Set., Rio de Janeiro, v. 26, n. 52, p. 7-43, set. 2020.
- PICININ, Adriano Mateus; PALMA, Victor Milagres; JUNIOR, Alaércio Nicoletti. **Transformação Digital no Agronegócio: como implantação de novas tecnologias pode impactar uma Indústria Algodoeira.** Monografia 27 f. 2021. Disponível em: <<https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/29238>>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- PORTAL DA INDÚSTRIA. **Tecnologia 5G no Brasil.** Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/5g-no-brasil/>>. Acesso em: 14 abr. 2022.

REGASSON, Carlos Augusto Linassi; SENGER, Igor; LAUTERT, Rômulo Keller. Panorama brasileiro de aplicativos móveis para a agricultura. 2018. **VI – Simpósio da Ciência do Agronegócio**. Porto Alegre/RS.

SANTOS, Carlos Alexandre Silva Alves dos, et. al. **Mapeamento Patentário do Tema Máquinas Conectadas a Máquinas (M2M) e os Desafios Brasileiros da Agricultura 4.0**. Cadernos de Prospecção – Salvador, v. 14, n. 1, p. 153-168, março, 2021.

SILVA, Ana Paula Domingos da. **O crédito rural e a situação do programa de agricultura de baixo carbono no agronegócio brasileiro**. Monografia, 42f. Curitiba. 2022. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/39456/R%20-%20E%20-%20ANA%20PAULA%20DOMINGOS%20DA%20SILVA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>. Acesso em: 14 abr. 2022.

ZAPAROLLI, Domingos. **Agricultura 4.0**. Pesquisa Fapesp. Edição 287. jan. 2020. Disponível em: <[https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2019/12/012-020\\_capa\\_agric-digital\\_287-A.pdf](https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2019/12/012-020_capa_agric-digital_287-A.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2022.