

O USO DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO CAMPO NA PERSPECTIVA DOS PRODUTORES RURAIS GOIANOS

Joice Caroline Sousa Magalhães¹

Ivone Vieira Pereira²

RESUMO

Responsável por impulsionar o agronegócio, o Agro 4.0, conhecido também por agricultura digital, vai além da simples mecanização do campo. As operações e decisões levam em considerações variáveis como o clima, terra e a lavoura de onde são retirados dados coletados pelas tecnologias digitais em tempo real. O uso de inovações tecnológicas está transformando o agronegócio de uma maneira surpreendente, e está crescendo cada vez mais principalmente entre produtores rurais. Considerando esta perspectiva, este estudo teve como objetivo identificar as inovações tecnológicas utilizadas no campo pelos produtores rurais goianos. A pesquisa possui natureza qualitativa, classificada como exploratória, a coleta de dados foi realizada através de aplicação de questionário. A análise dos dados foi realizada de forma descritiva. Os resultados obtidos permitiram identificar que 82,69% dos produtores participantes utilizam algum tipo de inovação tecnológica, sendo que 69,23% utilizam algum tipo de tecnologia embarcada. Através dos dados coletados é possível observar que as principais tecnologias utilizadas pelos participantes desse estudo são o GPS, drones e softwares para gestão. A relevância dessa pesquisa se faz ao demonstrar quais as inovações tecnológicas os produtores rurais goianos estão utilizando no campo afim de enfatizar a sua aplicabilidade demonstrando os benefícios e desafios no agro 4.0. Este estudo busca oferecer contribuições significativas não apenas para a academia, mas também para os profissionais atuantes no mercado, promovendo uma compreensão mais aprofundada sobre as vantagens e a usabilidade das inovações tecnológicas no campo.

Palavras-chaves: Agronegócio; tecnologia; inovações.

1. INTRODUÇÃO

A evolução da era digital chega na agricultura com as inovações e tendências aplicadas no agronegócio visando aumentar a produtividade no campo através de tecnologias que

¹ Graduanda em Ciências Contábeis pela Universidade de Rio Verde, Campus de Rio Verde, GO

² Orientadora, Pós Doutora em Ciências Contábeis.

impulsionam a produtividade, a rentabilidade e a sustentabilidade. Utilizando diferentes ferramentas tecnológicas, como a agricultura de precisão, a inteligência artificial, a Internet das Coisas (IoT), o Big Data, entre outras (Massuhá; Leite, 2017).

De acordo com Lourenço (2019) o agronegócio no Brasil começa desde a chegada dos portugueses com extração do pau brasil, madeira esta que deu origem ao nome do país. Devido à extinção do pau-brasil, a lavoura canavieira ganhou espaço e teve a sua importância na economia brasileira. As primeiras mudas de cana-de-açúcar chegaram ao Brasil no início do século XVI na região do Nordeste, sendo responsável pelo desenvolvimento desta região.

A partir da década de 1930, com maior intensidade na de 1960 até a de 1980, o produtor rural passou, gradativamente, a ser um especialista envolvido com as operações de cultivo e criação de animais; no que lhe concerne, as funções de armazenar, processar e distribuir produtos agropecuários, bem como as de suprir insumos e fatores de produção, foram transferidas para organizações produtivas e de serviços nacionais e/ou internacionais fora da fazenda, impulsionando, com isso, ainda mais a indústria de base agrícola (Vilarinho, 2006).

Conforme Lourenço (2019) durante as décadas de 1970 e 1990 o agronegócio brasileiro teve um grande impulso devido ao desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, proporcionando o domínio de regiões antes consideradas “inóspitas” para a agropecuária. Fazendo surgir uma oferta de muitos produtos. O país passou então a ser considerado como aquele que dominou a “agricultura tropical” (expressão que sintetiza as dificuldades de manter padrão de qualidade e eficácia em clima predominantemente quente e úmido), chamando a atenção de todos os seus parceiros e competidores em nível mundial (Lourenço, 2019).

O cenário presenciado na produção agropecuária e no contexto rural brasileiro nas duas primeiras décadas do Século XXI, é marcado por transformações estruturais em relação às questões socioeconômicas e produtivas do campo na perspectiva de rumar ao desenvolvimento e aplicação de tecnologia nas atividades e processos do setor agropecuário (Gehlen, 2001).

Segundo o Instituto Mauro Borges no estado de Goiás, apesar da crescente industrialização, a agropecuária continua sendo uma atividade econômica bastante importante uma vez que, a produção de carnes e grãos impulsiona as exportações (IMB, 2020). Goiás é o quarto produtor nacional de grãos com uma produção em torno de 22,815 milhões de toneladas o que representa 9,5% da produção de grãos brasileira. A pauta agrícola é bastante diversificada, composta principalmente por: soja, sorgo, milho, cana-de-açúcar, feijão, tomate, entre outros produtos (IMB, 2020).

Conforme os dados levantados pelo IBGE, em 2020, o PIB goiano apresentou recuo de 1,3% (em volume). O resultado negativo foi verificado em quase todos os estados, devido à

pandemia de covid-19, que impactou a economia nacional e mundial. O valor do PIB (preços correntes) de Goiás atingiu o montante de R\$ 224,126 bilhões, participando com 2,9% do PIB brasileiro, e manteve sua posição de 9ª maior economia do país (IMB, 2022).

Entre os grandes setores econômicos, destaca-se o desempenho positivo da Agropecuária, que apresentou crescimento em volume de 9,9%. A participação da Agropecuária na economia goiana também aumentou para 14,5%, ante 11,4% em 2019 (IMB, 2022). A maior participação nesse setor veio da Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós-colheita (13,6%) e a Pecuária, inclusive apoio à Pecuária (1,9%). O resultado positivo no indicador de volume da Agropecuária foi atribuído, principalmente ao aumento na produção de soja e lavouras temporárias e aumento do efetivo de bovinos (IMB, 2022).

Lima (2011), destaca que Rio Verde a capital do agronegócio em Goiás, é uns dos municípios mais ricos em produção agropecuária do Brasil. Segundo dados do IBGE o município de Rio Verde se manteve com a maior participação no total da produção Agropecuária do estado (7,4%). O município de Rio Verde também se sobressaiu no cenário nacional como quinto maior valor adicionado da Agropecuária do país, porém, perdeu duas posições em relação a 2019 (IMB, 2022).

Ao falar sobre o assunto da tecnologia no agronegócio, remete-se as origens do próprio termo tecnologia, que deriva do grego *techne* (artefato) e *logos* (razão, pensamento), o que significa uma forma de conhecimento sistemático manifestado ou transformado em ferramentas (Moreira; Queiroz, 2007). Entretanto, não se limita a tecnologia como uso de artefatos (entendido também por máquinas), mas sim ao contexto de uma forma de descrever o modo de realização de atividades ou tarefas. Desta forma, a tecnologia está relacionada na maneira como o conhecimento é aplicado e difundido (Amaral, 2015).

De acordo com Luiz (2013) a tecnologia utilizada como principal aliada para o desenvolvimento rural busca alternativas para o cultivo eficaz da produção. Com isso os produtores rurais fazem uso desta ferramenta para obter bons resultados, pois com pesquisas e tecnologias voltadas para a agricultura, apresentam um melhor desempenho no campo. A melhoria da produtividade está ligada diretamente as inovações tecnológicas (Luiz, 2013).

A chegada da era agro 4.0 faz com que o setor utilize cada vez mais tecnologias inovadoras com o fim de obter mais eficiência no campo e atender às demandas sustentáveis – que têm se tornado essencial para todos os segmentos.

Com base no contexto exposto, surgiu a questão de pesquisa que norteou o presente estudo: quais inovações tecnológicas os produtores rurais goianos utilizam no campo?

Para responder a tal questionamento o objetivo geral desse estudo consistiu em identificar as inovações tecnológicas utilizadas no campo pelos produtores rurais goianos. Adicionalmente, a pesquisa buscou identificar as principais inovações tecnológicas utilizadas no agronegócio.

A presente pesquisa visa enriquecer o campo das Ciências Contábeis, Agronomia, Sistemas e outras áreas afins, concentrando-se nas tecnologias como uma extensão do conhecimento em inovações tecnológicas assim como os seus impactos no agronegócio. O objetivo principal é oferecer contribuições significativas não apenas para a academia, mas também para os profissionais atuantes no mercado, promovendo uma compreensão mais aprofundada sobre as vantagens e a usabilidade das inovações tecnológicas no campo.

Ao aprimorar o entendimento sobre o papel dessas tecnologias, almeja-se não apenas explorar novas perspectivas nestas áreas, mas também proporcionar insights valiosos que possam ser aplicados de maneira prática. Este estudo busca, não apenas disseminar conhecimento, mas também promover uma maior eficácia e eficiência nas práticas tecnológicas adotadas no setor, contribuindo de forma tangível para o progresso e sucesso do agronegócio.

O presente estudo dividiu-se em cinco seções: a primeira apresentou a introdução, a segunda abordou o referencial teórico, a terceira detalhou o procedimento metodológico usado, a quarta expôs os resultados obtidos, a quinta e última seção apresentou as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Agronegócio

Conforme Barros (2022) Agronegócio é a expressão que resultada fusão de agricultura e negócio. Este termo – negócio – vem originalmente do latim “*negotium*” (negação do ócio) e tem o significado de ocupação ou trabalho visando a atingir determinados fins para satisfação de desejos ou necessidades de quem os executa ou de outrem; neste último caso, mediante alguma recompensa aos executores. Agricultura ou agropecuária (usados aqui como sinônimos), relaciona-se ao cultivo da terra e recursos naturais em geral, seja para produção vegetal – grãos, frutas, legumes e verduras, fibras, madeira – ou animal – produtos da bovinocultura, suinocultura, avicultura, pesca.

Segundo Luiz (2013) dentro de um ponto de vista econômico, o agronegócio é uma conjunção de negócios relacionados à agricultura e pecuária.

O conceito de agronegócio implica na ideia de cadeia produtiva, com seus elos entrelaçados e sua interdependência. A agricultura moderna extrapolou os limites físicos da propriedade. Dependendo, cada vez mais, de insumos adquiridos fora da fazenda, e sua decisão do que produzir, quando e como está fortemente relacionada ao mercado consumidor. Há diferentes agentes no processo produtivo, inclusive o agricultor, em uma permanente negociação de quantidades e preços (Bacha, 2000).

Conforme Saleh (2019), o agronegócio, também denominado do inglês de agrobusiness, é um setor da economia que relaciona toda a cadeia produtiva ligada às atividades derivadas da agricultura e da pecuária, assim, Fia (2011), destaca que o seu processo produtivo é abrangente, composto por diversos segmentos e variados perfis, incluindo operações que começam antes, dentro e depois das porteiras das fazendas.

No Brasil, esse mercado está em constante crescimento, visto que conforme Cepea (2022), o país com seu imenso potencial e aliado à capacidade instalada de suas instituições e à reconhecida criatividade de seus pesquisadores, abrem enormes possibilidades de investimentos externos e privados em pesquisa e desenvolvimento no país, o que faz com que o PIB do agronegócio cresça cada vez mais.

Dessa forma, Massa (2020), aponta que um dos grandes fatores para a expansão do PIB do agronegócio é a sustentação da oferta e demanda, além das excelentes safras e das exportações do setor, que representam cerca de 50% de todos os produtos exportados do país, conforme levantamento realizado pelo Ministério da Agricultura, em julho de 2020.

O Brasil é um país com grandes perspectivas satisfatórias para o agronegócio, em face de suas características e diversidades, tanto de clima quanto de solo, possuindo ainda áreas agricultáveis altamente férteis e ainda inexploradas. Com o aumento da demografia mundial e sua consequente demanda por alimentos nos leva a uma previsão de que o Brasil alcançará o patamar de líder mundial no fornecimento de alimentos e commodities ligadas ao agronegócio, solidificando sua economia e catapultando seu crescimento (Bacha, 2000).

2.2 Tecnologia

Para Silva (2002), o termo tecnologia é oriundo da revolução industrial no final do século XVIII, sendo entendido como um sistema através do qual a sociedade satisfaz as necessidades e desejos de seus membros.

Segundo Longo (1984), tecnologia pode ser definida como o conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos utilizados na produção e comercialização de bens e serviços. Fleury (1978) define tecnologia como o conjunto de objetos físicos e operações técnicas (mecanizadas ou manuais) aplicados na transformação de produtos em uma indústria", esta definição é similar à proposição de Abetti (1989) apud Steensma (1996), que define tecnologia como um conjunto de conhecimentos, ferramentas e técnicas, oriundos da ciência e da experiência prática, aplicados no desenvolvimento, projeto, produção, e aplicação de produtos, processos, sistemas e serviços.

A tecnologia pode ser entendida como um termo que envolve o conhecimento técnico, científico e as ferramentas, processos e materiais criados e/ou utilizados a partir de tal conhecimento. Assim como um conjunto de ideias, conhecimentos e métodos para construir algo de forma racional (Claro, 2009).

Ainda segundo Claro (2009), a tecnologia trouxe, com o passar dos anos, uma modernização nos utilitários de produção, comunicação, estudo e interação. O avanço nos aparelhos eletrônicos como telefones celulares, computadores, câmeras fotográficas, aparelhos de som são alguns exemplos dessa modernização obtida pela melhoria da tecnologia.

A tecnologia também veio a influenciar o mundo econômico, incentivando a competitividade global, já que as inovações tecnológicas servem de suporte para o desenvolvimento econômico, estando presente na administração e produção de pequenas e grandes empresas (Claro, 2009).

A apropriação dos avanços tecnológicos pode ser vista como a chave principal para os bons resultados futuros tanto para os produtores, quanto para a região onde essa produção é inserida, pois a tecnologia é capaz de suprir as maiores dificuldades encontradas nessas áreas: o fornecimento de alimentos e a preservação do meio ambiente (Anefalos, 2013).

2.2.1 Inovação tecnológica

Para Fuck e Vilha (2011, p. 5), a origem do conceito de inovação deve ser creditada aos trabalhos do economista Joseph Schumpeter (1883-1950) — mostrando que inovar é “produzir outras coisas, ou as mesmas coisas de outra maneira, combinar diferentemente materiais e forças, enfim, realizar novas combinações”.

De acordo com Freeman (1982), inovação é o processo que inclui as atividades técnicas, a concepção, o desenvolvimento e a gestão resultando na comercialização e utilização de novos

ou melhorados produtos e processos. Inovação é uma ideia, prática ou objeto percebido como novo (Rogers, 2003) e requer a adoção por parte de um indivíduo (Lyytinen; Rose, 2003).

Prescott e Slyke (1997) acrescentam que as inovações podem ocorrer de forma radical ou incremental: a primeira envolve grande mudança nas práticas de trabalho (*e.g.*, introdução de um novo sistema), enquanto a segunda envolve mudanças pequenas (*e.g.*, melhoria em um produto ou serviço). Essa classificação, porém, depende da referência, do contexto e dos resultados proporcionados pela inovação (Lyytinen; Rose, 2003; Prescott; Slike, 1997). Rogers (2003) e Svensson (2003) ainda dizem que, ao contrário das inovações incrementais, as radicais criam alto grau de incerteza e resistência; por isso, inovações incrementais são consideradas mais efetivas e, conseqüentemente, mais adotadas em organizações.

Para Plonski (2005), a inovação tecnológica é uma estratégia para auxiliar as empresas, regiões e países, solucionando problemas, a fim de promover o seu desenvolvimento. Plonsky (2005), ainda afirma que, como qualquer tipo de inovação, a inovação tecnológica também envolve muitas mudanças. Porém, não envolve somente mudanças de base técnica e de caráter incremental. As inovações tecnológicas não são apenas produtos e processos criados com intenção de posicionar empresas no mercado, elas também são ações de execução em empresas que favoreçam ou beneficiem a sociedade.

No que diz respeito ao agronegócio, Waack (2010) indica que a competitividade dos sistemas agroindustriais tem relação com à sua capacidade de gerir o processo de desenvolvimento tecnológico em cada um de seus elos e no sistema como um todo, onde a inovação ligada a produtos, processos ou serviços é essencial para a obtenção e manutenção de sua competitividade.

Atualmente vive-se uma fase de avanços constantes, a todo momento novas tecnologias são desenvolvidas, sendo assim o principal pilar para o desenvolvimento dos países pode ser classificado com base na inovação tecnológica, ou seja, é necessário que a sociedade acompanhe esta evolução, caso contrário ficarão para trás na corrida dos países desenvolvidos (Anefalos; Menas, 2019).

2.3 AGRO 4.0

Masshurá e Leite (2017) citam que a tecnologia empregada no campo foi determinante para que a agricultura brasileira alcançasse o patamar atual. A evolução é contínua e agora se

consolida uma nova era de tecnologia agrícola. Hoje já não existe mais separação entre os mundos físico e virtual, conectados para facilitar a vida das pessoas (Massruhá; Leite, 2017).

Por trás dessa ideia está o conceito do Agro 4.0, também chamada de agricultura digital, uma clara referência à Indústria 4.0, inovação que teve início na indústria automobilística alemã e que agora conquista fábricas de diversos segmentos devido a completa automatização proporcionada aos processos produtivos (Vdma Verlag, 2016).

Conforme Masshurá e Leite (2017) o Agro 4.0 emprega métodos computacionais de alto desempenho, rede de sensores, comunicação máquina para máquina (M2M), conectividade entre dispositivos móveis, computação em nuvem, métodos e soluções analíticas para processar grandes volumes de dados e construir sistemas de suporte à tomada de decisões de manejo.

Responsável por impulsionar o setor do agronegócio, a Agricultura 4.0, vai além da simples mecanização do campo. As operações e decisões são tomadas levando em consideração aspectos com o clima, terra e a lavoura de onde são retirados os dados coletados pelas tecnologias digitais em tempo real (Silva; Cavichioli, 2020).

Masshurá e Leite (2017) também citam que a Agro 4.0 contribuirá para elevar os índices de produtividade, da eficiência do uso de insumos, da redução de custos com mão de obra, melhorar a qualidade do trabalho e a segurança dos trabalhadores e diminuir os impactos ao meio ambiente. Englobando a agricultura e pecuária de precisão, a automação e a robótica agrícola, além de técnicas de *Big data* e a Internet das Coisas.

2.3.1 Tecnologias para o agro

Com a evolução da tecnologia, a modernização de processos tornou-se primordial para as empresas manterem-se competitivas no mercado. Seja qual for a área, apostar em inovação é a chave para ter bons resultados e atrair boas oportunidades de negócios. No agronegócio, o cenário não seria diferente (Diário do Comércio, 2022).

A agricultura é uma das áreas da atividade econômica onde surgem, cada vez com maior velocidade, inovações tecnológicas absolutamente sustentáveis que impactam diretamente no aumento da produtividade. E o rol de projetos e produtos é vasto, contemplando o cultivo de lavouras, a criação intensiva ou extensiva de animais, o reflorestamento, a silvicultura, a piscicultura, o extrativismo etc. (Rural Centro, 2022).

Diante disto se faz necessário apresentarmos neste estudo algumas das tecnologias utilizadas no setor.

2.3.1.1 GPS

O Sistema de Posicionamento Global, ou GPS, é uma tecnologia que há alguns anos já vem sendo aplicada em larga escala na agricultura. Possibilitando uma série de aplicações, como: completo mapeamento da plantação, amostragens virtuais do solo e do campo, monitoramento e inspeção dos processos agrícolas e total mapeamento da produção. Os benefícios do GPS agrícola são inúmeros, mas podemos destacar alguns dos mais utilizados: localização exata de amostras de solo, coleta e análise de dados da plantação, controle e navegação de máquinas durante o serviço (Pix Force, 2022).

2.3.1.2 Internet das coisas

Segundo Campos, a internet das coisas, ou IOT (*Internet of Things*, em inglês), é o que viabiliza a conectividade dos equipamentos e dispositivos com a internet, permitindo que o produtor e profissionais envolvidos na atividade econômica agrícola possam acompanhar dados e informações sobre as propriedades em tempo real. Essa tecnologia permite, por exemplo, que a alimentação dos animais seja conduzida de maneira autônoma, por dispositivos ou robôs que calculam a quantidade de ração que deve ser liberada e os horários ideais para o manejo (Chbagro, 2020).

A conexão dos equipamentos via internet também facilita o trabalho dos operadores, que conseguem rastrear e identificar as áreas que estão sendo trabalhadas pelos maquinários. Com isso, é possível otimizar os cuidados com o campo e evitar entrar em áreas onde já houve o manejo, conservando o solo e economizando o tempo e o custo operacional (Chbagro, 2020).

2.3.1.3 Inteligência artificial

A inteligência artificial desempenha um papel fundamental na otimização da autonomia dos equipamentos, máquinas e implementos agrícolas, com resultados alcançados na redução de custos e aumento da produtividade em todas as etapas da produção. Com a IA, é possível utilizar softwares avançados que realizam cálculos precisos e geram relatórios automáticos, adaptados às particularidades e objetivos de cada produtor (Chbagro, 2020).

Através de programas internos com inteligência artificial, o produtor pode receber alerta em tempo real, diretamente em seu dispositivo móvel, sobre a saúde da lavoura, as condições

climáticas e previsão, a presença de pragas e doenças no campo e até mesmo sobre a produção animal na agropecuária. Isso possibilita uma tomada de decisão mais rápida e precisa, permitindo uma gestão mais eficiente e inteligente do negócio (Chbagro, 2020).

2.3.1.4 Drones

Tecnologia de drones está impulsionando a produtividade, reduzindo custos e trazendo mais eficiência ao campo. Os drones têm sido cada vez mais utilizados no agronegócio para aumentar a eficiência e a produtividade das atividades agrícolas. Algumas das principais aplicações dos drones no agronegócio incluem o monitoramento de lavouras, a aplicação de insumos, o guia de boiadas, a previsão e a promoção da sustentabilidade (Terra, 2023).

Os drones agrícolas são equipamentos com capacidade para realizar voos autônomos e coletar informações e imagens sobre a plantação. Eles são equipados com câmeras de alta resolução, sensores e GPS, que permitem uma análise mais detalhada da área cultivada. É possível programar o drone para voar em um padrão específico sobre a lavoura, captando imagens em alta resolução que podem ser utilizadas para identificar problemas, mapear a área, monitorar o desenvolvimento das plantas, entre outras funções (Drone Visual, 2023).

2.3.1.5 Blockchain

De acordo com Goettenauer (2022), a blockchain é uma tecnologia que permite aos usuários transferir valor, dados ou recursos, entre si, sem a necessidade de um intermediário tradicional (bancos, cartórios, etc). A troca é registrada em um “livro razão digital”, que é compartilhado por todos os usuários da blockchain. Este livro razão compartilhado fornece uma visão transparente dos detalhes dos ativos, incluindo quem possui o recurso, bem como informações descritivas, como, qualidade ou localização.

A tecnologia blockchain vem sendo cada vez mais explorada para beneficiar o agronegócio em suas diversas áreas, como, por exemplo na rastreabilidade, onde já é possível rastrear toda a cadeia de suprimentos. Assim, cresce também a segurança do processo, pois, com mais rastreabilidade, diminui-se o custo e aumenta a eficiência em assegurar a produção, a logística, entre outras questões (Goettenauer, 2022).

2.3.1.6 Big data

O Big Data pode ser definido como a utilização de uma grande quantidade de dados, de diferentes fontes e tipos, criados rapidamente, o que implica maiores desafios para coletá-los, gerenciá-los e processá-los através de sistemas e recursos tradicionais de apoio à tomada de decisão (Ghasemaghaei; Calic, 2020). A expressão big data é usada para descrever o grande volume de dados digitais produzidos pela atividade humana que é muito difícil de gerenciar usando ferramentas convencionais de análise de dados, sendo caracterizado pelos três Vs: volume, variedade e velocidade (Alharthi et al., 2017).

Big Data é um sistema inteligente de armazenamento e análise de dados. Definido por 5 Vs, sendo volume, variedade, velocidade, veracidade e valor. Utiliza-se de uma quantidade de informações concretas, coletadas em tempo real. É aplicado juntamente a agricultura de precisão, considerando que a agricultura de precisão visa o gerenciamento mais detalhado da produção agrícola, e assim é fácil entender o porquê as duas tecnologias devem ser complementares (Jacto, 2019).

2.3.1.7 Tecnologias embarcadas

Conforme Silva e Cavichioli (2017) tecnologias embarcadas exibem conjuntos de sistemas eletrônicos inteligentes capazes de conectar uns com os outros, proporcionando maior aquisição, processamento, armazenamento e comunicação de dados. As tecnologias embarcadas são equipamentos de inovação tecnológica montados em máquinas e equipamentos agrícolas, tais como sensores, controladores, telas, receptores de GPS, entre outros.

Segundo Filho e Fontgalland (2022) as tecnologias embarcadas vêm dominando as diferentes etapas de produção e nos diferentes segmentos do mercado, estando presente cada vez mais em objetos usuais, bem como no processamento de operações complexas, como monitoramento industrial. A facilidade do controle, em tempo real, de rotinas e processos, fez com que se encurtasse desperdícios, sinônimos de custo da informação e melhorasse a eficiência econômica, aludindo respostas simples e rápidas em termos de performance e resultados.

As tecnologias embarcadas também criam espaço crítico, levando sistemas inteligentes ao alcance das cidades, continentes e espaços comuns de maneira simplificada e segura. Esse nicho, tem se tornado cada vez mais necessário, conforme vai-se evoluindo necessidades seja de qual natureza for (Filho; Fontgalland 2022).

2.3.2 Benefícios e desafios do agro 4.0

De acordo com Pontes e Cavichioli, (2019), algumas das principais vantagens da utilização de novas tecnologias no campo é a disponibilidade de informações que auxiliam na tomada de decisão e, como resultado, aumenta a produtividade e diminui os impactos ambientais. Massruhá *et al.*, (2020) afirmam que o mercado consumidor caminha para uma era digital, em que é possível ter uma maior capacitação em agricultura digital, sistemas que são capazes de realizar projeções de risco para o futuro e obter uma melhor rastreabilidade e assertividade na tomada de decisão. Mas, em contrapartida, grandes desafios surgem, entre eles está a dificuldade em desfazer a ideia de que as tecnologias estão fora de alcance e ainda mostrar o quão eficiente e qual retorno proporciona para o produtor rural.

Lisbinski *et al.*, (2020) afirmam que outro desafio que a Agro 4.0 está enfrentando é a busca por estratégias para aumentar a produtividade sem aumentar a área de plantio, de modo que a agricultura se mantenha sustentável. Vencer este desafio é importante para garantir que a produtividade aumente, garantindo um abastecimento constante do mercado, de modo que toda a população tenha acesso a produtos de qualidade.

O crescimento da tecnologia no campo vem acompanhada de alguns obstáculos a serem superados, os quais dificultam, de algum modo, a implementação por completo do termo Agro 4.0. A falta de conexão à internet é uma das principais barreiras, pois o Brasil não tem infraestrutura suficiente para comportar a transmissão de dados e chegar a todos os pontos do campo, pois mesmo com o aumento dos usuários de internet móvel, são poucos produtores que utilizam a internet de modo profissional (Silva; Cavichioli, 2020).

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa classificou-se como bibliográfica e exploratória, uma vez que teve como principal finalidade proporcionar uma maior proximidade com o tema (Gil, 2008), visto que demanda exploração no estado de Goiás.

A população alvo deste estudo foi representada por produtores rurais localizados no estado de Goiás. Segundo o IBGE (2017), o estado de Goiás possui cerca de 152.174 mil estabelecimentos agropecuários situados em estimados 26.275.245 milhões de hectares. Sendo aproximadamente 119.510 estabelecimentos de produtor individual.

A amostragem foi caracterizada como não probabilística e por acessibilidade, haja vista que foi composta pelos produtores que tiveram interesse em responder ao instrumento de pesquisa enviado, não sendo estabelecido critérios específicos para a seleção dos participantes.

A técnica adotada para a coleta de dados foi a utilização de questionário, Utilizou-se a ferramenta de Google Forms para a elaboração e envio.

Para assegurar a validade concomitante deste estudo, realizou-se um pré-teste do questionário. Malhotra (2012) assegura que o pré-teste se refere ao teste do questionário em uma amostra de participantes, com o objetivo de identificar e eliminar problemas potenciais. O autor sugere que diversos aspectos precisam ser testados, como conteúdo da pergunta, enunciado, sequência, formato e o leiaute, bem como a dificuldade de compreensão das perguntas e as instruções.

Para esta pesquisa, o pré-teste ocorreu em apenas uma etapa. Solicitou-se a avaliação preliminar do questionário a sete profissionais, sendo três da área contábil e fiscal, dois da área de inovação e tecnologia, e um da área de educação em Contabilidade. Os participantes do pré-teste julgaram o questionário como fácil entendimento, perguntas claras e objetivas e acreditam que terá uma grande aceitação do público-alvo desta pesquisa. Nenhum dos profissionais que contribuíram para a realização do pré-teste solicitaram modificações no questionário.

O questionário foi composto por nove questões, sendo 8 objetivas e uma questão aberta na qual a resposta atribuída deveria ser expressa de forma discursiva. As perguntas foram organizadas de modo a estabelecer categorias de análise, sendo às três primeiras perguntas com o objetivo de identificar o perfil do participante, e as demais questões possui a finalidade de identificar a usabilidade das inovações no campo.

A coleta de dados teve início após a aprovação do projeto de pesquisa pelo CEP – Comitê de Ética em Pesquisa. Com início em outubro de 2023 e término em novembro do mesmo ano, finalizando com 52 repostas.

Foram necessárias duas estratégias para obtenção dos dados. Em um primeiro momento foi feito contato com o Sindicato dos Produtores Rurais do Município de Rio Verde, o qual atende a municípios que foram participantes deste estudo, solicitando e-mail e contato dos profissionais registrados para o envio do instrumento de coleta de dados, em virtude da Lei nº 13.709 – Lei Geral de Proteção de Dados, não foi possível o órgão contribuir com a lista de contatos. Devido à estratégia inicial não ter dado certo, foi aplicada uma segunda estratégia, enviando o questionário por acessibilidade a outros profissionais da mesma população alvo do estudo, através de relacionamento entre pessoas que trabalham diretamente com produtores rurais a qual o pesquisador tem contato.

Após a coleta iniciou-se a análise dos dados. A análise foi realizada através da técnica de análise descritiva. As respostas obtidas nas questões objetivas foram classificadas em categorias identificando pontos como: o tempo que o participante trabalha ou exerce atividade rural, o porte da atividade econômica rural, as principais tecnologias usadas pelos participantes, o julgamento dos participantes em relação ao uso dessas tecnologias, a percepção dos participantes em relação à produtividade, o uso das inovações tecnológicas utilizadas e as principais dificuldades na utilização das inovações no campo.

As questões objetivas tiveram opções diversificadas, não havia respostas certas ou erradas ficando a critério do participante marcar a que julgasse estar relacionada com a sua realidade. Quanto à questão discursiva, as respostas foram relacionadas entre si levando em consideração as similaridades encontradas.

Como meio para agrupar as informações, de acordo com a classificação de categorias, usou-se a tabulação eletrônica através do software Excel. De acordo com Gil (2008), este processo consiste na simples contagem das frequências das categorias de cada conjunto, os resultados foram evidenciados através de gráficos em forma de porcentagem, comparando a categoria em relação ao número geral de dados coletados.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção busca-se descrever os resultados desse estudo, tendo como objetivo central identificar as inovações tecnológicas utilizadas no campo pelos produtores rurais goianos.

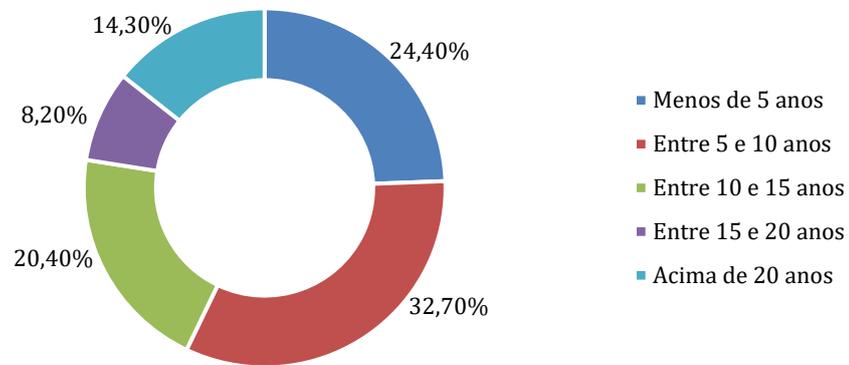
4.1 Atuação dos produtores rurais goianos no cenário atual

O primeiro bloco de análise foi composto por duas questões objetivas e consistiu na identificação do perfil dos participantes do estudo em relação ao exercício da atividade econômica rural.

Na primeira questão, detalhada na figura 1, indagou-se a respeito do tempo de atuação dos participantes em atividades econômicas rurais.

FIGURA 1 – Tempo dos participantes exercendo atividade econômica rural

Há quanto tempo trabalha ou exerce atividade econômica rural?



Fonte: Elaborado pela acadêmica (2023)

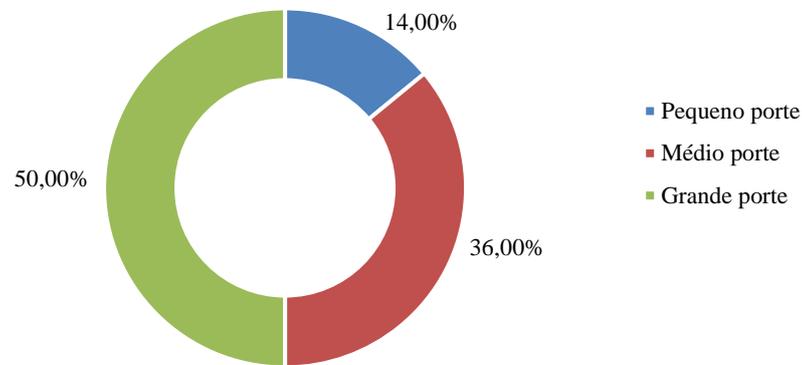
Dentre os participantes 20,40% exercem atividade econômica rural em menos de 5 anos, 32,70% entre 5 e 10 anos, 20,40% entre 10 e 15 anos, 8,20% entre 15 e 20 anos e 14,30% acima de 20 anos. É perceptível através dos dados que os respondentes possuem experiência em atividades econômicas rurais.

A figura 2 detalhou os dados coletados na questão 2, que consistiu em identificar o entendimento dos participantes em relação ao porte da atividade econômica rural exercida.

Em relação ao porte dos produtores rurais, no que tange as denominações de pequeno, médios produtores, existem diversas abordagens diferentes para a classificação. Para este estudo faz-se a menção à classificação adotada pela Sudeco (2016): Produtores rurais e extrativistas, com base na renda bruta anual proveniente da venda dos produtos oriundos das atividades agropecuárias exercidas: Pequeno: acima de R\$ 360 mil até R\$ 3,6 milhões; pequeno-médio: acima de R\$ 3,6 milhões até R\$ 16 milhões; Médio: acima de R\$ 16 milhões até R\$90 milhões; Grande: acima de R\$ 90 milhões (Sudeco, 2016).

FIGURA 2 – Porte da atividade econômica rural exercida pelos participantes

A atividade econômica rural que exerce ou trabalha pertence a qual porte?



Fonte: Elaborado pela acadêmica (2023)

Dentre os produtores rurais que participaram deste estudo 14% dos participantes se classificam como pequeno porte, 36% médio porte e 50% responderam se qualificar como grande porte.

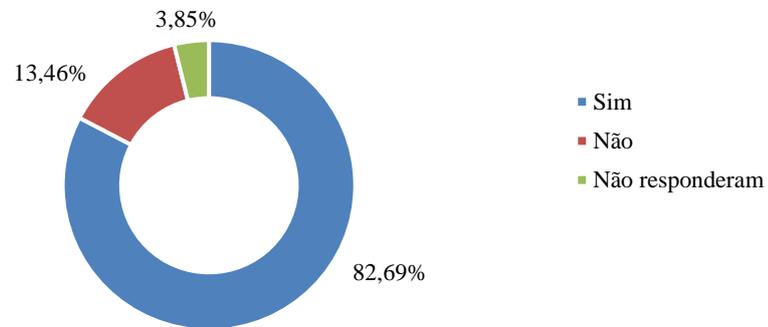
4.2 Usabilidade dos produtores rurais goianos com inovações tecnológicas

O segundo bloco de análise foi composto por duas questões objetivas e consistiu na identificação do perfil dos participantes do estudo em relação à usabilidade das inovações tecnológicas em suas atividades econômicas rural.

Na figura 3 estão detalhadas as respostas obtidas na terceira questão, cujo objetivo é identificar se os participantes utilizam inovações tecnológicas no exercício das suas atividades.

FIGURA 3 – Participantes que utilizam inovações tecnológicas

Você utiliza tecnologias para ajudar em seu trabalho no campo como Drones, GPS, Software, Inteligência artificial, dentre outros?



Fonte: Elaborado pela acadêmica (2023)

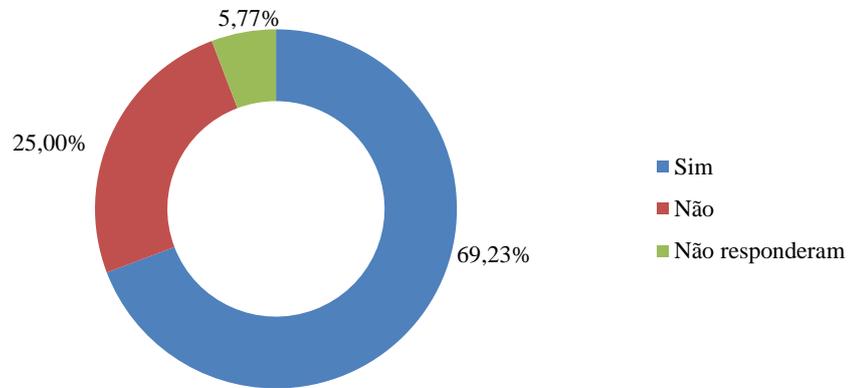
Através dos resultados obtidos identifica que, 82,69% dos participantes utilizam alguma inovação tecnológica, 13,46% dos participantes não utilizam inovações tecnológicas e 3,85% dos participantes não responderam esta questão.

O índice de concordância evidenciado neste estudo condiz com a pesquisa realizada pela Embrapa, Sebrae e do Inpe onde é demonstrado que 84% dos agricultores brasileiros já recorrem a tecnologias digitais em seu dia a dia (Embrapa, 2020).

A quarta questão foi detalhada na figura 4, a qual consistiu em identificar se as tecnologias utilizadas pelos participantes são acopladas a máquinas e equipamentos utilizados no campo.

FIGURA 4 – Uso de inovações tecnológicas embarcadas em máquinas e equipamentos

Se você utiliza tecnologias, elas são embarcadas a máquinas/equipamentos (tratores, colheitadeiras, etc)?



Fonte: Elaborado pela acadêmica (2023)

Através do resultado demonstrado é possível observar que 69,23% dos participantes utilizam tecnologias embarcadas, 25,00% não utilizam e 5,77% não responderam à questão. Este resultado corrobora com o estudo conduzido pela Embrapa 2020, que demonstra a utilização de tecnologias nos processos produtivos exercidos pelos produtores rurais, entretanto, o uso de máquinas com tecnologias embarcadas aparece na sétima colocação com aproximadamente 20%.

A questão 05, trata-se de uma questão aberta, onde foi solicitado aos participantes do estudo que apontassem as tecnologias que utilizam. Dos 52 participantes do estudo, apenas 39 responderam a essa questão.

QUADRO 1 – Principais tecnologias utilizadas pelos participantes

P1: Software de gestão para melhorar o controle e gerenciar resultado.
P2: GPS, software, entre outros.
P3: SOLINFTEC.
P4: Solinftec, X800 (Drone).
P5: ERP, inteligente artificial.
P6: Erps.
P8: GPS, ERPs.
P9: Piloto automático, taxa variável, desligamento de linhas de plantadeiras.
P10: GPS nas máquinas, uso de drones para mapeamento da área, análise de solo e principalmente software de gestão para tomadas de decisões.
P11: Análise de solo, temperatura, plantio e armazenamento.

P13: GPS e software.
P14: Sistemas de Gestão Agrícola e Sistemas de Gps acopladas a máquinas agrícolas.
P15: Não uso.
P16: SOLINFTEC, DRONES.
P17: GPS , software, drone.
P18: GPS, sistema de controle, celulares e APP controle de máquinas.
P19: Drones e colheitadeiras.
P20: Uso de software de telemetria para rastreabilidade e gerenciamento de frotas, Software para acompanhamento do monitoramento de campo, Software para processamento de imagens e geração de curvas de níveis etc.
P21: TBDC um programa de avaliações técnica no campo para a elaboração de relatório diário.
P23: GPS, equipamentos de aplicação de insumos em taxa variável, softwares para análise de dados, dentre outros.
P24: como trabalho com granja de suíno, temos linhas totalmente automáticas que nos ajuda em tratos de um pouco mais de 13 mil animais.
P25: GPS.
P26: GPS
P29: GPS, aparelhos que executam a agricultura de precisão.
P30: Solinftec.
P31: GPS, Sistemas de Informações Geográficas e Inteligência Artificial.
P32: GPS, software.
P33:GPS, SOFTWARE, E DRONES
P37: GPS PRINCIPAL
P38: Sistema ERP, GPS, sistema de comunicação via rádio, ponto eletrônico para colaboradores
P39: GPS, internet
P40: Software de gestão, aplicativos com informações de satélite,
P42: GPS, DRONES E SOFTWARES.
P43: GPS, DRONE E SOFTWARE.
P44: Agricultura de precisão e monitoramento.
P47: Tratores.
P49: Drone e GPS para um plantio mais produtivo e com menos desperdícios.
P50: GPS, drones e sistemas de gestão.
P51: GPS.

Fonte: Elaborado pela acadêmica (2023)

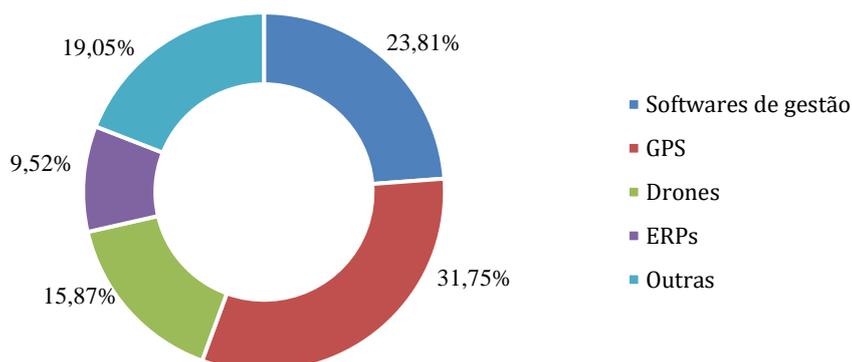
Os resultados, apresentados no quadro, evidenciam que uma parcela significativa dos participantes usa tecnologias com drones, GPS, softwares de gestão e ERPs. O participante P49 trouxe uma importante contribuição em relação as tecnologias utilizadas destacando o uso de drones e GPS para um plantio mais produtivo e com menos desperdícios.

A fim de responder o problema de pesquisa deste estudo e demonstrar com maior eficácia o resultado desta questão, foi realizado um conglomerado das tecnologias similares

informadas, onde buscou-se identificar as tecnologias utilizadas pelos participantes deste estudo.

Figura 5 – Tecnologias utilizadas no campo pelos produtores rurais goianos

Tecnologias utilizadas no campo pelos produtores rurais goianos



Fonte: Elaborado pela acadêmica (2023)

Através do resultado detalhado na figura 5 observa-se que 31,75% utilizam GPS, 23,81% softwares de gestão, 15,87% fazem o uso de drone, 9,52% utilizam ERPs. O percentual de 19,05% representa demais tecnologias. Este resultado corrobora com a pesquisa realizada pela Embrapa (2020): Agricultura Digital no Brasil tendências, desafios e oportunidades onde 20,4% dos participantes responderam que a principal tecnologia utilizada no campo é o GPS.

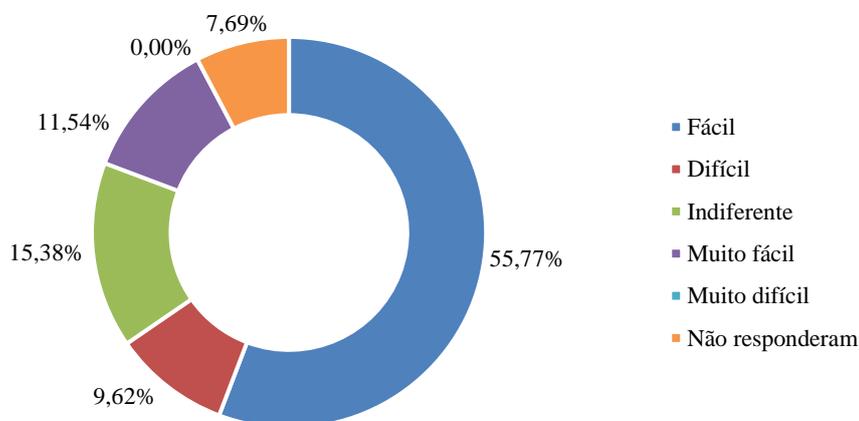
4.3 Perspectiva dos produtores rurais em relação as inovações tecnológicas

As questões a seguir analisou a percepção dos participantes em relação à utilização das tecnologias.

A sexta questão, representada pela figura 6, buscou identificar a percepção dos participantes em relação ao julgamento sobre a usabilidade das inovações tecnológicas.

FIGURA 6 – Percepção dos participantes em relação ao uso das tecnologias no campo

Você julga o uso dessas tecnologias como sendo:



Fonte: Elaborado pela acadêmica (2023)

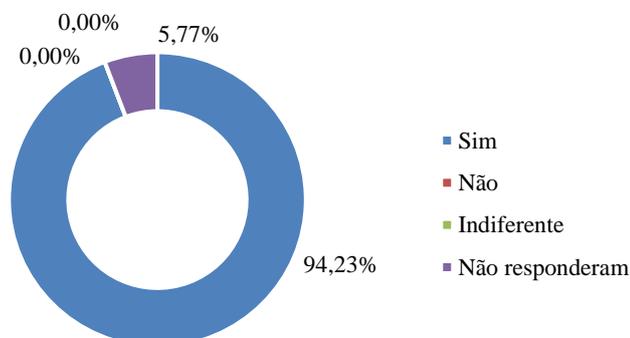
A pergunta foi objetiva tendo como respostas as seguintes opções: fácil, difícil, indiferente, muito fácil e muito difícil. Nesta questão apenas 48 participantes contribuíram com a sua opinião. Foi possível identificar que 55,77% dos participantes julgaram o uso destas tecnologias sendo fácil, 9,62% como difícil, 15,38% julgaram ser indiferente em relação ao uso destas tecnologias, 11,54% responderam como muito fácil e 7,69% dos participantes não responderam esta questão.

Relacionando os resultados desta questão com o resultado observado na segunda questão deste estudo, é possível observar que uma parcela significativa dos participantes se qualificou como grande porte e julgaram o uso das tecnologias como fácil. Estes resultados vêm de encontro com a entrevista realizada pela revista Fontes - Tecnologia da Informação na Gestão Pública (2018) onde a Silva Massruhá chefe-geral da Embrapa Informática Agropecuária, expressa sua opinião sobre o uso das tecnologias no campo onde afirma que o grande produtor tem mais facilidade para comprar, adotar novas tecnologias e contratar pessoas para trabalhar com tecnologias (Fontes, 2018).

Na figura 7 estão detalhados os dados da sétima questão, cujo objetivo é identificar na perspectiva dos participantes se as tecnologias utilizadas melhoram a produtividade da atividade econômica rural exercida.

FIGURA 7– Impacto na produtividade x uso das inovações tecnológicas.

Você considera que as tecnologias que utiliza melhoraram a sua produtividade?



Fonte: Elaborado pela acadêmica (2023)

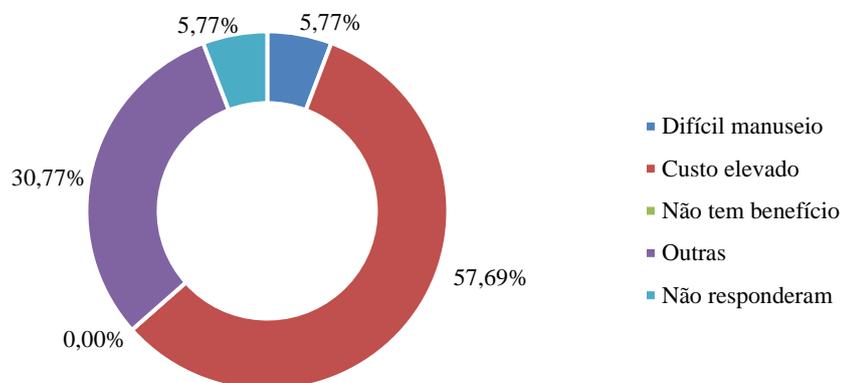
Com base nos resultados obtidos é possível identificar que 94,23% dos participantes concordam que as tecnologias utilizadas melhoram a produtividade e 5,77% dos participantes optaram por não responder à questão.

Fato que pode ser confirmada com a pesquisa realizada pela Embrapa (2020) onde enfatiza que entre as vantagens percebidas a partir do uso das tecnologias em agricultura digital, os participantes do estudo destacaram o aumento da produtividade; maior eficiência da mão de obra; maior qualidade da produção e redução do impacto ambiental.

Na figura 8 estão detalhados os dados da oitava questão. A finalidade é demonstrar as dificuldades enfrentadas pelos participantes em relação ao uso das inovações tecnológicas.

FIGURA 8 –Dificuldades enfrentadas em relação ao uso das tecnologias.

Quais são as principais dificuldades que enfrenta ao utilizar as tecnologias?



Fonte: Elaborado pela acadêmica (2023)

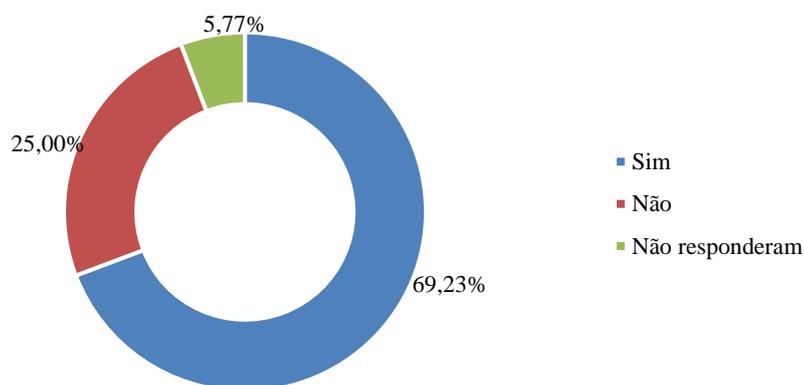
Através dos resultados obtidos é possível observar que 57,69% dos participantes do estudo responderam que a principal dificuldade em relação ao uso das tecnologias está relacionada ao custo elevado. 5,77% julgaram que a dificuldade está relacionada ao difícil manuseio, 30,77% atribuíram que seriam outras dificuldades e 5,77% não responderam à questão proposta.

Os resultados observados estão condizentes com a pesquisa realizada pela Embrapa (2020), onde o resultado apontou que 67,10% dos participantes relatam que ainda possuem dificuldades para implantar ou melhorar o seu processo produtivo com a agricultura digital devido o valor do investimento.

Na figura 9 estão demonstrados os dados obtidos com a nona questão desta pesquisa. A questão busca identificar na percepção dos produtores rurais participantes deste estudo se as tecnologias disponíveis atualmente são acessíveis.

FIGURA 9 – Acessibilidade das tecnologias atuais

Você acredita que as tecnologias disponíveis atualmente são acessíveis para os produtores rurais?



Fonte: Elaborado pela acadêmica (2023)

Através da figura é possível observar que 69,23% dos participantes do estudo responderam que sim, 25% responderam que não e 2% dos participantes não responderam à questão.

Relacionando os resultados obtidos com a questão anterior é possível afirmar que um dos principais pontos de dificuldade em relação ao uso destas tecnologias pelos produtores rurais goianos está diretamente ligado ao custo elevado destas tecnologias. Este resultado corrobora com os dados da pesquisa realizada pela Embrapa (2020), onde no âmbito nacional os produtores rurais relacionaram o custo elevado destas tecnologias como uma das principais dificuldades para utilizarem inovações tecnológicas em suas atividades rurais, desta forma tornando tais inovações inacessíveis principalmente a produtores rurais de pequeno porte.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, de natureza exploratória, teve por objetivo identificar as inovações tecnológicas utilizadas no campo pelos produtores rurais goianos. Desenvolveu-se esta pesquisa, a partir de dados obtidos, via aplicação de questionários a produtores rurais de diversos municípios goianos. A questão definida inicialmente para esta pesquisa foi a seguinte: quais inovações tecnológicas os produtores rurais goianos utilizam no campo?

As análises geradas a partir deste estudo indicam que 82,69% dos produtores rurais participantes utilizam algum tipo de tecnologias para ajudar o seu trabalho no campo. 69,23% dos participantes usam tecnologias embarcada/acoplada em suas operações.

GPS, drones e softwares de gestão são as principais tecnologias utilizadas pelos participantes deste estudo. 69,23% dos participantes do estudo acreditam que as tecnologias são acessíveis para os produtores rurais e 57,69% apontaram o custo elevado das tecnologias como sendo umas das principais dificuldades para poder utilizar inovações tecnológicas em suas operações.

Por fim, percebe-se com este estudo que os produtores rurais goianos estão buscando utilizar inovações tecnológicas em suas atividades econômicas rurais, porém, ainda esbarram em desafios que contribuem para que tais tecnologias não sejam acessíveis principalmente para produtores rurais de pequeno porte.

Os resultados deste estudo contribuem para o entendimento a respeito da percepção dos produtores rurais goianos em relação ao uso de inovações tecnológicas agregando conteúdo científico de forma a complementar futuras pesquisa e gerar maiores esclarecimentos sobre essa temática.

É importante destacar as dificuldades encontradas na realização deste estudo em relação ao baixo índice de retorno dos respondentes que tiveram acesso ao questionário. No entanto, por se tratar de amostra por conveniência, os resultados permitem alcançar informações relevantes sobre o tema em foco neste estudo.

Propõe-se o aprofundamento do tema, em estudos futuros, quanto a intensidade de utilização das principais tecnologias da agricultura digital por região, a fim de obter uma visão geral das diferenças tecnológicas entre estados, assim como realizar o levantamento das áreas relacionadas a atividade econômica rural que mais utiliza tecnologias digitais.

THE USE OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN THE FIELD FROM THE PERSPECTIVE OF RURAL PRODUCERS IN GOIANO

ABSTRACT

Responsible for boosting agribusiness, Agro 4.0, also known as digital agriculture, goes beyond the simple mechanization of the field. Operations and decisions take into account variable considerations such as climate, land and crops from which data collected by digital technologies in real time are taken. The use of technological innovations is transforming agribusiness in a surprising way, and is growing more and more, especially among rural producers. Considering this perspective, this study aimed to identify the technological innovations used in the field by rural producers in Goiás. The research is qualitative in nature, classified as exploratory, data collection was carried out through the application of a questionnaire. Data analysis was carried out descriptively. The results obtained allowed us to identify that 82.69% of participating producers use some type of technological innovation, with 69.23% using some type of embedded technology. Through the data collected, it is possible to observe that the main technologies used by the participants in this study are GPS, drones and sensors. The relevance of this research is demonstrated by demonstrating which technological innovations rural producers in Goiás are using in the field in order to emphasize their applicability, demonstrating the benefits and challenges in agribusiness 4.0. This study seeks to offer significant contributions not only to academia, but also to professionals working in the market, promoting a deeper understanding of the advantages and usability of technological innovations in the field.

Keywords: Agribusiness; technology; innovations.

REFERÊNCIAS

ALHARTHI, A.; KROTOV, V.; BOWMAN, M. Addressing barriers to big data. *Business Horizons*, Elsevier, 2017 v. 60, p 285-292.

AMARAL, E. D. Tecnologia e inovação. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais. Minas Gerais, 2015. p. 103.

ANEFALOS, L. C.; MENAS, A. J. F. Proposta de mapeamento tecnológico para o setor hortícola, 2019. Associação Educacional Dom Bosco, 2019. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/artigos2019.php?pag=291>>. Acesso em: 04 abr.2023.

BACHA, C. J. C. Economia e Política Agrícola no Brasil. São Paulo, Atlas, 2004.

BARROS, G. S.A. C. Agronegócio. In: Di Giovanni, G. & M.A. Nogueira. (Org.). DICIONÁRIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS. 1ª. Ed. São Paulo: FUNDAP - Imprensa Oficial de São Paulo, 2013, v. 1, p. 76-79.

BARTEL, C. A.; GARUD, R. The role of narratives in sustaining organizational innovation. *Organization Science*, v. 20, n. 1, p. 107-117, 2009.

CHBAGRO. Tecnologia no agronegócio: 5 inovações que já são realidade. 29/10/2020 Disponível em: <https://blog.chbagro.com.br/tecnologia-no-agronegocio-5-inovacoes-que-ja-sao-realidade>. Acesso em: 03/10/2023.

CLARO, F. D. O avanço tecnológico no mundo econômico. *Vitrine da Conjuntura*, Curitiba, v.2, n.8, outubro 2009.

CEPEA. Pib do Agronegócio brasileiro. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>> Acesso em 10/10/2023.

COUTINHO, A. M. C. O método de pesquisa survey: Um estudo sobre a obtenção do nível de utilização da capacidade instalada pela metodologia da FGV. p. 15, 2017. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Agricultura digital no Brasil: Tendências, desafios e oportunidades resultados de pesquisa online. São Paulo, 2020.

DRONE VISUAL. Como os drones estão transformando o agronegócio brasileiro. 25/05/2023. Disponível em: <https://www.dronevisual.com/post/como-os-drones-est%C3%A3o-transformando-o-agroneg%C3%B3cio-brasileiro-curso>. Acesso em: 10/04/2023.

FIA. Agronegócio: o que é, como funciona e setores. 2021. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/agronegocio/>. Acesso em: 16, mar. 2023.

FILHO, R.P.S.; FONTGALLAND, I.S. Tecnologia embarcada e a indústria 4.0 p. 2, 2022.

FLEURY, A. Organização do trabalho industrial: um confronto entre teoria e realidade. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978. Acesso em: 16, abr. 2023.

FREEMAN, C. The economics of industrial innovation. 2. ed. Londres, Inglaterra: Francis Pinter.

FUCK, M. P.; VILHA, A. M. Inovação Tecnológica: da definição à ação. *Contemporâneos Revista de artes e humanidades*. Disponível em: <<https://revistacontemporaneos.com.br/n9/dossie/inovacao-tecnologica.pdf>>. Acesso em 07, mai.2023.

GEHLEN, I. Pesquisa, tecnologia e competitividade na agropecuária brasileira. *Sociologias*, v. 3, n. 6, 2001.

GHASEMAGHAEI, M.; CALIC, G. Assessing the impact of big data on firm innovation performance: Big data is not always better data. *Journal of Business Research*. 2020, V. 108, p. 147–162.

GIL, A. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª ed. São Paulo. Atlas, 2008.

GOETTENAUER, D. Tecnologia blockchain no agronegócio. Revista Campo & negócios, 26 de junho de 2022. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/tecnologia-blockchain-no-agronegocio/>>. Acesso em: 14, mai.2023.

Instituto Mauro Borges. IMB: Goiás - Visão Geral. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=79>. Acesso em: 22, abr. 2023.

Instituto Mauro Borges. IMB: Goiás - Visão Geral. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/pib-municipios/PIB_Municipal2020.pdf>. Acesso em: 09/11/2023.

IBGE. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/pesquisa/24/27745>. Acesso em: 20, set.2023.

JACTO. Agricultura 4.0: tudo o que você precisa saber. Blog Jacto. 13 nov. 2018. Disponível em: <<https://blog.jacto.com.br/agricultura-4-0-tudo-o-que-voce-precisa-saber/>>. Acesso em: 14, mai.2023.

JORNAL DA USP. Produtores rurais se valem cada vez mais de tecnologias digitais. 14 set. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/produtores-rurais-se-valem-cada-vez-mais-de-tecnologias-digitais/>. Acesso em: 08, nov.2023

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 5. ed. Atlas, São Paulo, 2003.

LIMA, G. Rio Verde (GO) é município mais rico em produção agropecuária do Brasil. G1 GO 11 de Dezembro de 2011. Disponível em: <<https://g1.globo.com/goias/noticia/2011/12/rio-verde-go-e-municipio-mais-rico-em-producao-agropecuaria-do-brasil.html>>. Acesso em: 23, abr.2023.

LISBINSKI, F. C., MUHL, D. D., OLIVEIRA, L. De; CORONEL, D. A. (2020). Perspectivas e Desafios da Agricultura 4.0 para o Setor Agrícola. Simpósio da ciência do agronegócio, Cepam Agronegócio. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/218601/001122708.pdf?sequence=1#:~:text=Dentre%20as%20perspectivas%20da%20agricultura,evitar%20a%20perda%20da%20bio%20diversidade>>. Acesso em: 14, mai. 2023.

LYYTINEN, K.; ROSE, G. The disruptive nature of information technology innovations: the case of Internet computing in systems development organizations. MIS Quarterly, v. 27, n. 4, p. 557-595, 2003.

LONGO, W. P. Tecnologia e soberania nacional São Paulo: Nobel, 1984.

LOURENÇO, J. C. Histórico e evolução do agronegócio brasileiro. Sucesso no campo, 04 de Maio de 2019. Disponível em: <https://www.sucessonocampo.com.br/historico-e-evolucao-do-agronegocio-brasileiro-4/>. Acesso em: 23, abr.2023.

LUIZ, C. A tecnologia no agronegócio. Disponível em: <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1011260661.pdf>>. Acesso em: 07, abr.2023.

MALHOTRA, N. K. Pesquisa de Marketing. Uma orientação aplicada. Tradução de Lene Belon Ribeiro, Monica Stefani. 6. ed. Porto Alegre, 2012.

MASSA. Expansão do agronegócio e a ferrovia. 2021. Disponível em: <<https://massa.ind.br/expansao-do-agronegocio/>>. Acesso em: 09/04/2022.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A. (2017). Agro 4.0 - rumo à agricultura digital. Disponível em <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1073150/agro-40---rumo-a-agricultura-digital>> Acesso em 02/11/2023.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; LUCHIARI JUNIOR, A. Et. al. A transformação digital no campo rumo à agricultura sustentável e inteligente. 2020 Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1126214/a-transformacao-digital-no-campo-rumo-a-agricultura-sustentavel-e-inteligente>. Acesso em: 10/04/2023

MINAYO, M. C. de S. (Org.). O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014. 408 p.

MOREIRA, D.A.; QUEIROZ, A.C.S, D.A. Inovação organizacional e tecnológica. São Paulo: Thomson Learning, 2007. p.1-23.

PIXFORCE. Tecnologia agrícola: a importância e principais inovações. 19/06/2022. Disponível em: <https://www.pixforce.com.br/post/tecnologia-agr%C3%ADcola-a-import%C3%A2ncia-e-principais-inova%C3%A7%C3%B5es>. Acesso em: 08/09/2023.

PLONSKI, G. A. Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil. São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 1, p. 5-33, 2005.

PRESCOTT, M.; SLYKE, G. Understanding the Internet as an innovation. Industrial Management & Data Systems, v. 97, n. 3, p. 119-124, 1997.

PONTES, L. B., CAVICHIOLI, F. A. (2019). Agricultura de Precisão. SIMTEC - Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga, 5(1), 238-250.

PORTAL GOIAS. Portal Goiás: Pesquisa revela: agronegócio é fonte de geração de empregos em Goiás, 22 de Janeiro de 2018. Disponível em: <<https://www.goias.gov.br/servico/71078-pesquisa-revela-agronegocio-e-fonte-de-geracao-de-empregos-em-goias.html>>. Acesso em: 23, abr.2023.

RODRIGUES, C. L. A Tecnologia no Agronegócio. FEMA: Fundação Educacional do Município de Assis - Assis, 2013.

ROGERS, E. M. Diffusion of innovations. 5ed. Nova York: Free Press, 2003.

RURAL CENTRO. Inovação e tecnologia no campo. 19/06/2022 Disponível em: <<https://www.ruralcentro.com.br/noticias/inovaco-e-tecnologia-no-campo-88943>> Acesso em: 15/10/2023

SALEH, A. M. Agronegócio: uma visão do consumo responsável. Terra, v. 1, n. 2, p. 3, 2019.

SILVA, J. C. T. Tecnologia: conceitos e dimensões – São Paulo: Unesp, 2002. Disponível em: <https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr80_0357.pdf> Acesso em 01, de mai. 2023.

SILVA, J. M. P; CAVICHIOLI, F. A. (2020). O Uso da Agricultura 4.0 como perspectiva do aumento da Produtividade no Campo. s.l.:DOI:10.31510/infa.v17i2.1068.

STEENSMA, H. K. Acquiring technological competencies through inter-organizational collaboration: na organizational learning perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, v. 12, p. 267-86, 1996.

SVENSSON, L. Less is more in distance education the contradictory relationship between rapid adoption and radical. *Educational Technology & Society*, v. 6, n. 1, p. 105-115, 2003.

SUDECO. Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste. Programação para 2016. 1ª edição. Janeiro de 2016. Disponível em: < Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste (sudeco.gov.br)> Acesso em 13, de nov. 2023.

TERRA. Terra: Uso de drones ganha espaço no agronegócio no Brasil. 11 de Abril de 2023. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/uso-de-drones-ganha-espaco-no-agronegocio-nobrasil,091d55ab9c6d8fac6d2d29e6b74128b2pnoc1lze.html>>. Acesso em: 14, mai. 2023.

VDMA VERLAG. Guideline Industrie 4.0r. 2016. Disponível em: https://vdma-verlag.com/home/artikel_72.html#modal-cookiewarning. Acesso em: 10 setembro de 2023.

VILARINHO, M. R. Questões sanitárias e o agronegócio brasileiro.

VISUAL DRONE. Visual Drone: Como os drones estão transformando o agronegócio brasileiro. 25 de Abril de 2023. Disponível em: <<https://www.dronevisual.com/post/como-os-drones-est%C3%A3o-transformando-o-agroneg%C3%B3cio-brasileiro-curso>>. Acesso em: 14, mai.2023.

WAACK, R. S. (2010). Gerenciamento de tecnologia e inovação em sistemas agroindustriais. In *Economia e gestão de negócios agroalimentares*. São Paulo: Pioneira/Pensa/USP, 323-47.