

TECNOLOGIA NA GESTÃO RURAL *TECHNOLOGY IN RURAL MANAGEMENT*

Joana Guiel Dos Santos
Universidade de Passo Fundo
guieljoana@gmail.com
Ana Claudia Machado Padilha
Universidade de Passo Fundo
anapadilha@upf.br
Cassiano Ricardo Sartoretto
Universidade de Passo Fundo
cassianors@gmail.com
Leonardo Wedi dos Santos
Universidade de Passo Fundo
leonardowedi@gmail.com

GT2. Governança e gestão do agronegócio

Resumo

A tomada de decisões assertivas no âmbito rural é cada vez mais relevante e a partir da introdução do avanço tecnológico onde decisões tomadas refletem diretamente na busca por crescimento no setor agrícola e resultados. O estudo tem como objetivo avaliar a efetividade do sistema de gerenciamento de fazenda on-line que permite acesso às informações e apoia produtores rurais na tomada de decisão. Quanto ao procedimento metodológico, a pesquisa é caracterizada como do tipo pesquisa mista, com os dados qualitativos e quantitativos, de natureza exploratória, e os dados obtidos foram coletados através de um questionário via Google Forms, aplicado a produtores rurais. Os principais resultados destacam a influência dos produtores e suas famílias na tomada de decisão, com planejamento de atividades menos desenvolvido usando informações do sistema. Além disso, observa-se um monitoramento frequente dos dados, identificando preferências comuns entre muitos produtores. Isso também aponta para demandas e necessidades dos produtores em relação a informações consideradas cruciais e relevantes.

Palavras-chave: Tomada de decisão; Agricultura; Gestão.

Abstract

Assertive decision-making in rural areas is increasingly relevant, and with the introduction of technological advances, the decisions made directly reflect the pursuit of growth in the agricultural sector and outcomes. This study aims to evaluate the effectiveness of an online farm management system that provides access to information and supports rural producers in their decision-making. Regarding the methodological procedure, the research is characterized as mixed-method, incorporating both qualitative and quantitative data, and is exploratory in nature. Data was collected through a questionnaire via Google Forms, administered to rural producers. The main results highlight the influence of producers and their families on decision-making, with less developed activity planning using information from the system. Furthermore, data is frequently monitored, revealing common preferences among many producers. This also indicates producers' demands and needs regarding crucial and relevant information.

Key words: Decision making; Agriculture; Management.

1. Introdução

O crescimento urbano e as inovações impactam no meio rural, reflexo de um país em desenvolvimento, acompanhando as tendências de outros países e criando as suas próprias. Essas novidades avançam tão significativamente que as máquinas já podem ser controladas pelo celular, as plantações são acompanhadas por sistemas e a produção é estimada eletronicamente. Essa modernização ocorreu pela necessidade de desenvolvimento rápido que a cada dia evoluem para novas aplicações e avanços significativos.

A agricultura progrediu, e com isso, o avanço da modernização alavancou novas estratégias de trabalho. Para Bernardi e Feijo (2010), o “Agro” virou “Negócio”, neste cenário de competitividade e globalização a condução da atividade agrícola como empresa é uma

necessidade”. Essa visão do rural como uma empresa, está diretamente associada a novos formatos de gestão e a competitividade leva os produtores a terem formas de diagnóstico, controle e organização ainda mais especializadas.

A qualidade das decisões determina o desempenho das organizações, mas a tomada de decisão não é um processo fácil. Por vezes, o contexto da tomada de decisão reveste-se de grande complexidade e incerteza, o que dificulta o trabalho dos gestores (MAÇÃES, 2017).

Uma decisão precisa ser tomada sempre que se está diante de um problema que possui mais que uma alternativa para sua solução. Mesmo quando para solucionar um problema, há uma única ação a tomar, existem as alternativas de tomar ou não essa ação e, concentrar-se no problema certo possibilita direcionar corretamente todo o processo (GOMES, 2019).

Tomar decisões complexas é, de modo geral, uma das mais difíceis tarefas enfrentadas individualmente ou por grupos de indivíduos, pois quase sempre tais decisões devem atender a múltiplos objetivos e, frequentemente, seus impactos não podem ser corretamente identificados. Os sujeitos envolvidos em decisões (complexas ou não), realizam processos sociais que transformam uma coleção de decisões individuais em uma ação conjunta (FRENCH, 1988).

A tomada de decisão utilizando informações verídicas e assertivas leva a um resultado entendido como a melhor escolha para a situação, objetivo de todo gestor ou responsável. Para captar informações assertivas e que sejam pautadas por motivos óbvios e verídicos, os gestores utilizam a tecnologia a seu favor, através de um software de gerenciamento digital de agricultura de precisão.

Diante do contexto apresentado, o presente estudo busca avaliar a efetividade de um sistema de gerenciamento digital on-line que oferece informações para a tomada de decisões de produtores rurais.

A pesquisa se justifica pela necessidade de que os agricultores e gestores rurais têm em relação aos seus negócios e suas propriedades e, pela segurança que eles adquirem com esse sistema, transmitindo confiança, certeza e resultados a esses gestores, quanto às informações que o mesmo lhes apresenta e que serão utilizadas no momento da tomada de decisão.

2. Tomada de decisão no meio rural

O processo de tomada de decisão tem ocupado cada vez mais espaço nas rotinas dos administradores de organizações, além do crescimento de estudos científicos que tratam do tema. Para Etzioni (2001), a tomada de decisão é hoje mais uma arte e menos ciência. Essa afirmação é justificada pelo fato não só do crescimento, complexidade e incerteza do mundo, mas também pelo ritmo acelerado com que os antigos modelos de tomada de decisão estão fracassando no atual contexto administrativo (PADILHA, 2003).

A teoria da tomada da decisão tem como objetivo selecionar as ferramentas que ajudarão os administradores na qualidade do processo decisório. A decisão não é um simples evento isolado, mas produto de um complexo processo social que, geralmente, se estende durante um considerável período de tempo (SIMON, 1955).

No setor rural, assim como no mundo dos negócios, a gestão e a tomada de decisão são cada vez mais relevantes e interagem em um ambiente em constante transformação, com avanços tecnológicos, sociais, culturais e econômicos, já que suas ações e decisões têm impactos diretos e indiretos no desenvolvimento da região em que está inserido, seja a partir da geração de renda, emprego de mão-de-obra e até mesmo o desenvolvimento de novos produtos no meio rural (ESCHKER et al., 2017).

Cornella (1994) afirma que as empresas inseridas no mercado competitivo não podem confiar nas fontes tradicionais de informação, devendo, portanto, ampliar suas fontes e acompanhar as novas tendências e evolução dos produtos e tecnologias dos concorrentes internacionais. Cabe, nesse sentido, a exploração desses novos recursos, merecendo destaque

os modernos serviços de informação eletrônica, que permitem desenvolver sistemas de obtenção, análise e difusão de informação (PADILHA, 2003).

A tomada de decisão também pode ser considerada como uma das funções básicas da administração, visto que ela está sempre se deparando com questões acerca de quais insumos comprar, quais métodos de produção empregar, fabricar peças ou comprá-las prontas, qual preço cobrar, quais canais de distribuição utilizar, quando aceitar pedidos especiais e assim por diante (GARRISON; NOREEN, 2001).

Nessa perspectiva, o produtor rural é protagonista em suas unidades de produção, o que lhe possibilita avaliar situações e decidir as ações dentro da sua propriedade. Tal fato fomenta um sistema agroindustrial globalizado e competitivo, dotado de distintos níveis de escolaridade e capacitação, portes de propriedade, quantidades produzidas, sistemas de produção, poder de barganha, dentre outros (COLETTTO et al. 2021). Estes fatores fomentam um debate consolidado na literatura a partir dos pressupostos da tomada de decisão (SIMON 1979), que discute originalmente o agir do homem econômico, considerando a relevância da complexidade ambiental e organizacional em sua limitação cognitiva (COLETTTO et al. 2021).

A tomada de decisão dos produtores rurais normalmente possui foco em resultados econômicos imediatos, harmonizando-os com meio ambiente e investimentos sociais (GONZALEZ et al. 2018). O produtor é considerado o administrador da propriedade e o centro da tomada de decisão, orientando sua gestão, com o objetivo de maximização dos resultados (MARCH; SIMON, 1976). O processo decisório e a tomada de decisão passam pela abordagem idealizada, que compara o ideal e o que realmente ocorre (ANSOFF, 1977; SIMON, 1979; LEITÃO, 1993; MOTA, 1996).

Para Alter (1996) a tomada de decisão consiste em um processo de solução de problemas de um determinado processo de negócio, sendo afetada pela disponibilidade de tempo e pela limitada capacidade das pessoas em processar informação.

Segundo Gomes e Moreira (1998), esses problemas possuem algumas das seguintes características, tais como:

- a. os critérios de resolução do problema são, pelo menos, de dois e conflitam entre si;
- b. tanto os critérios como as alternativas de solução não são claramente definidas e as consequências da escolha de uma dada alternativa com relação à pelo menos um critério não são claramente compreendidas;
- c. os critérios e as alternativas podem estar interligados, de tal forma que um dado critério parece refletir parcialmente um outro critério, ao passo que a eficácia da escolha de uma dada alternativa depende de outra alternativa ter sido ou não também escolhida, no caso em as alternativas não serem mutuamente exclusivas;
- d. a solução do problema depende de um conjunto de pessoas, cada uma das quais tem seu próprio ponto de vista, muitas vezes conflitante com os demais;
- e. as restrições do problema não são bem definidas, podendo mesmo haver alguma dúvida a respeito do que é critério e do que é restrição;
- f. alguns dos critérios são quantificáveis, ao passo que outros só o são através de julgamentos de valor efetuados sobre uma escala;
- g. a escala para um dado critério pode ser cardinal, verbal, ou ordinal, dependendo dos dados disponíveis e da própria natureza dos critérios.

Gomes e Moreira (1998) ainda alertam sobre várias outras complicações que podem surgir num problema real de tomada de decisão, mas estes sete aspectos caracterizam a complexidade de um problema. Em geral, problemas dessa natureza são considerados mal estruturados.

Não obstante, a inteligência propõe técnicas analíticas que permitem a interpretação confiável do ambiente externo e, assim, dão apoio à tomada de decisões estratégicas. Essa nova

proposta de análise contempla a coleta e interpretação de dados não numéricos que medem o desempenho financeiro, de vendas ou de mercado da própria empresa; seu foco volta-se para a informação acerca do comportamento dos concorrentes, reguladores, tecnologias e outros fatores externos, de forma a permitir uma análise rigorosa e disciplinada por parte dos profissionais formados (PADILHA, 2003).

Espera-se do executivo, na função de tomador de decisão, o conhecimento prévio dos envolvidos nos processos de negócios, ou seja, informação, tecnologia e participantes, de modo que a escolha da melhor alternativa passa pela avaliação criteriosa desses aspectos. O resultado final dessa atividade analítica é uma avaliação do que está ocorrendo externamente e do que significa para a empresa e, como a variedade de métodos de análise específicos para a inteligência é demasiado grande, a seleção do que será utilizado em cada situação cabe ao analista (PADILHA, 2003).

O modelo de Simon, citado por Freitas (1997), ainda contempla na sua linha de análise do processo de tomada de decisão três fases:

- inteligência ou investigação: busca e levantamento de problemas e oportunidades no ambiente;
- desenho ou concepção: o decisor formula o problema e gera alternativas para a tomada de decisão;
- escolha: essa fase ocorre com a seleção de uma alternativa que está disponível e que tenha melhor aplicabilidade.

O mesmo modelo ainda propõe entre as fases de escolha e inteligência a retroalimentação ou *feedback*, oferecendo correção ou reavaliação na tomada de decisão (Figura 1).



Figura 1 – O processo decisório de Simon (1957)
Fonte: FREITAS et al., 1997.

A figura 1 menciona um modelo de três estágios desenvolvido por Simon, onde o primeiro estágio envolve a inteligência para identificar um problema, o segundo estágio envolve a geração de alternativas para resolver um problema identificado e o terceiro estágio envolve a escolha de uma alternativa que melhor atende às necessidades do tomador de decisão. Ainda, Simon propõe uma ligação entre os estágios de inteligência e escolha, dando um feedback para possíveis correções ou alterações no momento da tomada de decisão.

3 Agricultura Digital

A agricultura digital ou agricultura 4.0 é entendida como um conjunto de tecnologias que auxiliam o produtor a acompanhar mais de perto as atividades rurais, como softwares e dispositivos responsáveis pela coleta e processamento de dados sobre a fazenda (MAFRA, 2022; INAMAZU; BERNARDI, 2011).

O conceito de agricultura 4.0 começou a ser pensado como reflexo de um projeto de modernização iniciado na Alemanha em 2011, quando o governo alemão estabeleceu diferentes ações para promover a informatização dos processos de manufatura e acelerar a integração de dados. Naquele momento, cunhou-se o termo Indústria 4.0 para designar uma produção mais ligada a tecnologias como IoT (internet das coisas), M2M (*machine-to-machine*) e outras. Com o uso de tais tecnologias, diferentes setores produtivos começaram a perceber a força do conceito 4.0 e a agricultura embarcou na novidade para solucionar problemas como produtividade, assertividade, sustentabilidade e conexão.

A agricultura entendida como 4.0, atua ainda aperfeiçoando e modernizando o sistema de monitoramento, colheita, transporte e processamento de matérias-primas, estuda as funcionalidades destes equipamentos, analisando suas vantagens, os resultados obtidos e as expectativas do setor, também, emprega processos produtivos que possibilita a personalização da produção e repensar os modelos de negócios (SANTOS; FERREIRA; FERREIRA, 2023; SACOMANO et. al., 2018). Tais processos são realizados com a presença e o desenvolvimento de máquinas com inteligência artificial, ferramentas com conexão 5G, *softwares* para tomada de decisão, sensores, inteligência artificial e até robôs autônomos (MAFRA, 2022).

O avanço de ferramentas e dispositivos no âmbito da agricultura digital é outro ponto que contribui para a execução da agricultura de precisão. Os sensores e as câmeras utilizados nos maquinários, como semeadoras, colheitadeiras e pulverizadores, permitem uma análise mais precisa sobre o que acontece nas propriedades rurais, pois esses equipamentos geram dados, que são processados através dos dispositivos e plataformas digitais (BUCK, 2020).

A maior preocupação atual é utilizar os recursos naturais o mínimo possível, sem comprometer a produção, e com o mapeamento da produtividade, é possível ver resultados com soluções para reduzir desperdícios e controlar melhor a produção, seguindo práticas agrícolas precisas, utilizando novos sensores, materiais e biotecnologia (SANTOS, 2018).

Dentre os processos da atividade agrícola, um dos mais beneficiados pela agricultura digital é a agricultura de precisão. Para Karim et al, (2017), a agricultura de precisão é uma técnica que visa melhorar a eficiência na gestão agrícola para otimizar rendimentos e investimentos, considerando a variabilidade dos ambientes e melhorando as condições entre as diferentes parcelas. Essa abordagem envolve a integração de novos elementos e a adaptação de técnicas e processos já utilizados, com o objetivo de fornecer ferramentas eficazes para a gestão que, além de fazer grande uso de eletrônica e computação para a aplicação de tratamentos a nível local, a agricultura de precisão também inclui o monitoramento e a avaliação de talhões produtivos (BLACKMORE, 1994).

A agricultura de precisão (AP) baseia-se no gerenciamento localizado de sistemas agrícolas, utilizando recursos como mapeamento dos fatores de produção, ferramentas de suporte à decisão e aplicação localizada de insumos (GUARIZI; FUNICHELLO, 2022; TORRES, 2021). Em termos econômicos, a utilização desta tecnologia possibilita a priorização de investimentos em áreas onde o potencial de produção seja mais efetivo, garantindo maior retorno econômico, que, do ponto de vista ambiental, a racionalização e a redução do uso de insumos devem ser avaliadas como um dos principais benefícios da agricultura de precisão (ANTUNIASSI et al. 2015).

Ressalta-se que foi na Agricultura de Precisão que as indústrias de máquinas encontraram a melhor oportunidade da eletrônica e informática inovar e contribuir expressivamente, pois a disponibilidade de tais máquinas no mercado foi um reforço, alterando definitivamente o seu *status* no cenário da agricultura (INAMASU; BERNARDI, 2011). Por meio da agricultura de precisão é possível aumentar a produtividade nas operações em campo e no cultivo e, permite um maior acerto na condução das máquinas e otimização da produção, reduz os custos com menos defensivos aplicados nas lavouras, favorecendo o meio ambiente, por isso ela se torna um processo muito importante no trabalho em campo (GUARIZI; FUNICHELLO, 2022).

Aspecto importante na agricultura de precisão é a tecnologia embarcada nas máquinas agrícolas, entendida como um conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos empregados na produção e comercialização de bens e serviços (LONGO, 1984), conhecimentos necessários para se conceber, produzir e distribuir bens e serviços de forma competitiva (KRUGLIANSKAS, 1996).

A prática do desenvolvimento de *software* está no cerne de uma relação humana de troca de planos, posses, desejos e necessidades entre três categorias de agentes coletivos: os que usam, os que adquirem e os que produzem *software*. O consumidor do *software*, usualmente chamado de cliente, é uma entidade que adquire uma cópia de um software, fornecida por um agente que será chamado de desenvolvedor, através de algum processo de troca, que pode envolver entre outras coisas, dinheiro, bens, ou redes de conhecimento (FERNANDES, 2003).

Desta forma, é importante a utilização de novas tecnologias para melhorias nos processos de gestão que, segundo Lemos (2013), inclui a comunicação objeto-objeto e objeto-humano, conhecida como Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT), a qual vem proporcionando inovações em vários ramos da indústria, do comércio e da academia. A IoT foi descrita como uma tecnologia emergente, capaz de conectar vários equipamentos à internet, gerando um grande número de oportunidades tanto para academia quanto para indústria, gerando benefícios para o agricultor (EVANS, 2011).

3.1 Big Data e Telemetria: coleta, armazenamento e transmissão de dados

O termo "Big Data" é constantemente utilizado para descrever uma quantidade massiva, complexa e em tempo real de dados que exigem técnicas sofisticadas tanto de gerenciamento quanto de análise e processamento na busca de extração de diversos achados (JIN et al., 2015; GUPTA; GHEORGHE, 2016; WANG et al., 2016; KHAN; VORLEY, 2017).

De acordo com Davenport (2014), o Big Data refere-se a uma ampla gama de dados que como o próprio nome se refere é considerado ligeiramente grande e, que dessa maneira, não pode ser alocado, como os outros dados, em banco de dados que utiliza linhas e colunas, além de que, geralmente, não é oriundo de apenas um servidor.

A terminologia Big Data (BD) é utilizada para representar o grande volume de dados coletados de vários meios e por um longo período, seja dados da internet, de máquinas, de vídeos, GPS, por isso, o BD se caracteriza como gerador de fontes de dados heterogêneas e autônomas gerando ativos de informações de alto volume, alta velocidade e grande variedade, estando além da capacidade dos processos ou ferramentas convencionais disponíveis (DUBEY et al, 2016; MISHRA et al, 2017).

Isso gera a necessidade de formas inovadoras e econômicas de processamento, baseadas em métodos e tecnologias avançados que permitam a captura, o armazenamento, a distribuição e o tratamentos desses dados (DUBEY et al, 2016; MISHRA et al, 2017). O BD pode ser considerado como uma representação cognitiva das relações sociais e cibernéticas, com objetivo principal de criação de valor e inovação para os negócios (MAZIERI; SOARES, 2016).

As análises via BD possibilitam que um grande volume de dados complexos captados e armazenados possam enfim servir para gerar informação e conhecimento, no entanto, para que isso aconteça, há que se formar uma cultura de inovação por parte da organização, por meio da construção de plataformas consistentes, eficazes e que capturem para si toda a complexidade tecnológica (NASCIMENTO et al., 2018).

No contexto da agricultura 4.0, onde tecnologias avançadas são utilizadas para aumentar a eficiência, produtividade e sustentabilidade das atividades agrícolas, a telemetria em tempo real permite o monitoramento preciso e instantâneo, auxiliando em tomadas de decisões imediatas e ajustes de parâmetros dos equipamentos (MARQUES et al., 2022). Nesse sentido, a telemetria de máquinas agrícolas se apresenta como uma fonte confiável e útil para tomadas de decisões, ajustes de parâmetros, geração de bancos de dados e reconhecimento de padrões (MARQUES et al., 2022).

Portanto, do ponto de vista da coleta e análise de dados, o gerenciamento de máquinas agrícolas, por meio da telemetria, é uma ferramenta que permite o acompanhamento preciso e instantâneo da localização, produtividade e outros indicadores da operação e manutenção do

equipamento. Isso permite o acompanhamento da operação à distância, identificação de problemas e otimização da utilização dos recursos disponíveis (SARRI et al., 2017). O sistema é útil para a identificação de pontos fracos durante a operação, porém para identificação é preciso tratar e analisar os dados recebidos (SARRI et al., 2017).

Existem softwares e aplicativos que ajudam o produtor a planejar e monitorar os processos que ocorrem na lavoura e intervir neles quando necessário (JACTO, 2018). De acordo com Blecher e Silva (2017), a telemetria é uma ferramenta para monitoramento em tempo real que melhora o aproveitamento das máquinas, equipamentos e veículos e até de operadores, motoristas ou outros profissionais envolvidos no processo.

Salomão (2019) afirma que a telemetria garante ao produtor rural acesso rápido à informação, de maneira eficiente e tangível, pois na ocorrência de eventos em desacordo com os parâmetros pré-estabelecidos no planejamento das operações, como uma variação de velocidade na máquina, o sistema emite um alerta à central de monitoramento, que faz a análise das informações recebidas, facilitando a tomada de decisões.

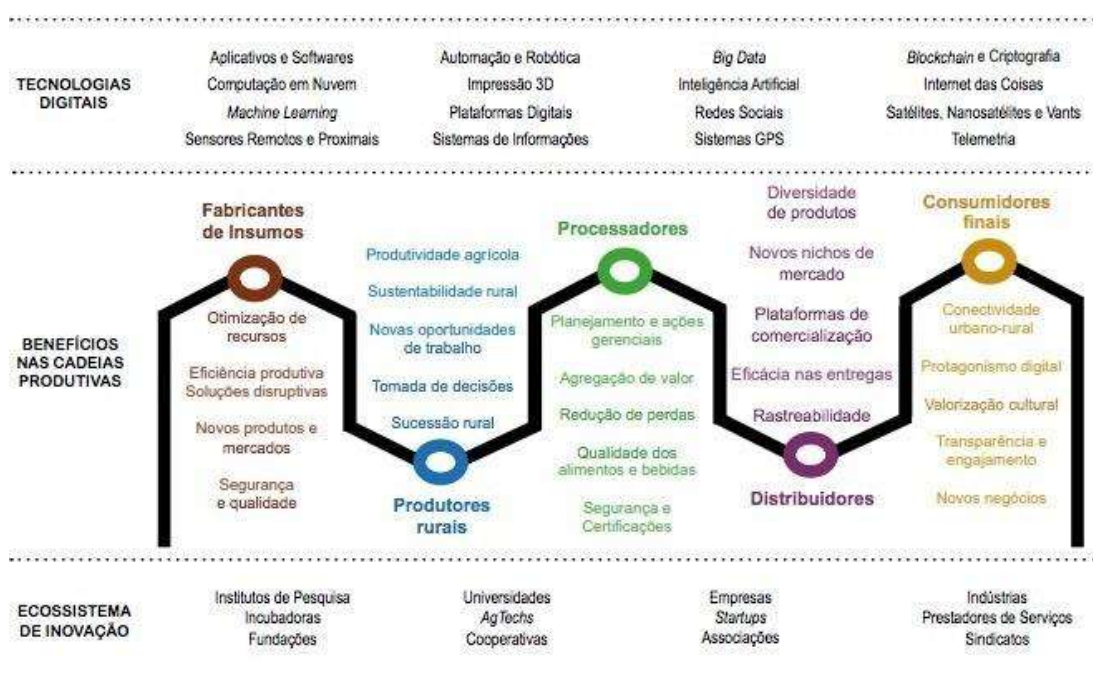


Figura 2 - Tecnologias digitais disponíveis, seus benefícios nas cadeias produtivas agrícolas e suas fontes.
Fonte: Bolfe e Massruhá (2020).

A agricultura digital é um aglomerado de inovações tecnológicas com utilização diária nos processos da propriedade. Conforme apresentado na Figura 2, as tecnologias digitais e o ecossistema de inovação transformam e geram benefícios nas cadeias produtivas onde atuam, desde a fabricação de insumos, planejamento, produção até a entrega para o consumidor final.

4. Procedimentos metodológicos

Para alcançar o objetivo, foi realizada uma pesquisa mista, com os dados qualitativos e quantitativos, de natureza exploratória e descritiva, do tipo estudo de caso.

A população utilizada no estudo foi composta por 35 clientes selecionados, de uma empresa que compõe o ramo de máquinas agrícolas, com Matriz no município de Cruz Alta/RS, que oferece aos seus clientes que possuem colheitadeiras de grãos, acesso ao sistema digital abordado no presente estudo e dispõe de acompanhamento e auxílio aos agricultores.

A pesquisadora obteve uma lista de contato dos produtores no WhatsApp que adquiriram as máquinas agrícolas com o software (sistema digital). Foi enviado o questionário elaborado com apoio do Google Forms, composto por 14 questões, sendo elas, 1 questão aberta e 13 questões de múltipla escolha, utilizando a escala tipo Likert de 5 pontos, buscando identificar o uso da tecnologia, sendo, 1 (nunca utilizou), 2 (raramente), 3 (ocasionalmente), 4 (frequentemente) e 5 (muito frequentemente), elaboradas através da revisão da literatura, entre os dias 28 de setembro a 20 de outubro, sendo retornados 18 questionários respondidos, os quais adquiriram as máquinas nas concessionárias de Carazinho, Espumoso, Passo Fundo e Soledade.

Como categorias e variáveis da pesquisa, o instrumento de coleta de dados, o questionário, foi construído com base nos seguintes aspectos: tomada de decisão, utilização do software, planejamento, monitoramento e uso de dados.

Quanto à análise dos dados, a técnica utilizada foi a análise de conteúdo das entrevistas realizadas. Para Bardin (2007), na análise de conteúdo, o texto é um meio de expressão do sujeito, com o qual o analista busca categorizar as unidades de texto (palavras ou frases) que se repetem, inferindo uma expressão que as represente.

5. Resultados e discussões

5.1 Caracterização do sistema de gerenciamento digital *on-line*

O sistema abordado no presente estudo caracteriza-se por ser um sistema de gerenciamento que permite acessar as informações da propriedade rural em qualquer lugar, em qualquer momento. Esse sistema permite uma conectividade e máquinas mais inteligentes, possibilitando uma tomada de decisão precisa, obtendo maiores rendimentos e reduzindo custos, possibilitando a criação de planos e direcionando o trabalho no talhão, desenvolvendo agricultura em mais acres em menos tempo.

Através desse sistema, os produtores rurais conseguem planejar e transferir dados sem fio entre as máquinas, a partir da nuvem, através de conexão; monitorar remotamente o equipamento e o desempenho do trabalho; recebe e monitora notificações para agir antes que seja tarde demais, para não perder tempo; colaborar com parceiros de confiança para compartilhar dados e analisar as decisões juntos.

Esse sistema é adquirido com a compra de máquinas agrícolas, ou seja, o sistema é gratuito. Com essa compra, adquire-se o pacote de monitoramento onde é prestado um serviço de acompanhamento remoto pela empresa, utilizando dos mapas dos clientes e organizando esses mapas na plataforma. Esse pacote do sistema é renovado anualmente. A parte de treinamentos tem um valor e é comercializada para os produtores que sentem dificuldades e necessidades de aprender como melhor manejar esse sistema, o treinamento é desenvolvido em cima de cada demanda dos produtores rurais.

5.2 Caracterização dos pesquisados

A Tabela 1 apresenta a caracterização dos 18 produtores rurais que participaram da pesquisa, sendo indicados pelos códigos de E1 até E18, bem como o município sede, a idade, escolaridade e área cultivada.

Tabela 1: Caracterização dos produtores rurais pesquisados

Pesquisados	Município	Idade	Escolaridade	Área cultivada (em ha)
E1	Soledade	47	Pós Graduação	1000 a 2000
E2	Tapera	40	Pós Graduação	200 a 500
E3	Espumoso	29	Pós Graduação	1000 a 2000

E4	Espumoso	23	Ensino Superior Completo	Acima de 2000
E5	Espumoso	29	Ensino Superior Completo	De 1000 a 2000
E6	Campos Borges	29	Mestrado	De 200 a 500
E7	Passo Fundo	43	Pós Graduação	Acima de 2000
E8	Passo Fundo	47	Ensino Superior Completo	De 500 a 1000
E9	Espumoso	26	Ensino Superior Completo	De 200 a 500
E10	Não-Me-Toque	32	Ensino Superior Completo	De 200 a 500
E11	Espumoso	57	Ensino Superior Completo	De 1000 a 2000
E12	Passo Fundo	38	Ensino Superior Completo	De 500 a 1000
E13	Carazinho	40	Ensino Superior Completo	De 500 a 1000
E14	Santo Antônio do Planalto	59	Ensino Superior Incompleto	De 500 a 1000
E15	Espumoso	53	Ensino Superior Completo	De 1000 a 2000
E16	Não-Me-Toque	50	Ensino Médio Completo	De 500 a 1000
E17	Passo Fundo	27	Pós Graduação	Menos de 200
E18	Passo Fundo	47	Ensino Superior Incompleto	De 1000 a 2000

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Com as informações coletadas acima, pode-se observar que a pesquisa foi aplicada em propriedades com sedes em diversos municípios, com portes que variam desde produtores de 200 hectares, até produtores de mais de 2000 hectares. Observa-se uma considerável diferença de idade entre os entrevistados, bem como uma escolaridade que variou desde o Ensino Médio Completo até o nível de Mestrado, destacando a diferença entre um produtor rural para outro e de que modo isso pode impactar na tomada de decisão.

5.3 Tomada de Decisão

O produtor é considerado o administrador da propriedade e o centro da tomada de decisão, orientando sua gestão, com o objetivo de maximização dos resultados (MARCH, SIMON, 1976). Diante disso, a Tabela 2 apresenta os responsáveis pela tomada de decisão nas 18 propriedades participantes da pesquisa, sendo indicados pelos códigos de E1 até E18.

Tabela 2: Responsáveis pela tomada de decisão nas atividades da propriedade rural

Pesquisados	Proprietário	Proprietário e Família	Proprietário e Eng. Agrônomo	Proprietário e Funcionário
E1	X			
E2	X			
E3		X		
E4	X			
E5		X		
E6	X			
E7				X

E8			X	
E9		X		
E10	X			
E11		X		
E12	X			
E13	X			
E14	X			
E15	X			
E16	X			
E17		X		
E18		X		

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A pesquisa buscou detalhar o responsável pela tomada de decisão nas propriedades rurais dos pesquisados. Conforme a tabela, dos 18 respondentes, 10 responderam que a tomada de decisão é feita somente pelo proprietário. Seis responderam que é feita entre o proprietário e sua família, um respondeu que é feita pelo proprietário e por um Engenheiro Agrônomo e dois responderam que é feita pelo proprietário e funcionário. A decisão em conjunto abordada nesta pesquisa é minoritária se comparada à decisão solo dos proprietários e isso revela uma certa insegurança e posse dos produtores rurais que optam por tomar decisões sozinhos, sem auxílio e suporte.

5.4 Planejamento das atividades da propriedade rural

O produtor rural deve encontrar uma maneira para viabilizar o seu negócio, buscando identificar o quê, quanto, como e para quem produzir, essas informações devem ser encontradas aliadas às ferramentas que dão suporte à gestão, mesmo que sejam pouco utilizadas no sistema agropecuário, com o objetivo de planejar e controlar o negócio (SIMIONATTO et al., 2018).

A Tabela 3 apresenta a frequência com que é feito o planejamento das atividades rurais utilizando o sistema pelos 18 produtores que participaram da pesquisa, sendo indicados pelos códigos de E1 até E18, utilizando questionário baseado numa escala Lickert de 5 pontos onde os pesquisados revelam seu nível de concordância com uma afirmação.

Tabela 3: Uso do sistema digital para planejamento das atividades da propriedade rural

Pesquisados	Muito Frequentemente	Frequentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
E1					X
E2				X	
E3					X
E4					X
E5					X
E6		X			
E7		X			
E8					X
E9		X			
E10					X
E11			X		
E12				X	
E13			X		
E14	X				

E15			X		
E16		X			
E17			X		
E18			X		

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A pesquisa buscou entender o planejamento das atividades agrícolas através dos dados gerados com o sistema, com 18 respostas obtidas e abordando a escala Likert de 5 pontos, um respondente apontou que planeja as atividades muito frequentemente, quatro respondentes apontaram como frequentemente, cinco apontaram que ocasionalmente, dois apontaram que raramente, e seis apontaram que nunca planejam suas atividades utilizando o sistema.

Com essas informações é nítido que o foco desse sistema pode não ser a tomada de decisão, ou, os produtores rurais não o entendem dessa forma. Possuir um sistema de gerenciamento e não utilizá-lo para esse fim, torna perceptível que faltam informações de uma ou ambas as partes e que devem ser revistos esses preceitos para entender o porquê de não utilizarem adequadamente esse sistema.

5.5 Monitoramento

O monitoramento do desempenho das máquinas agrícolas é uma ferramenta extremamente valiosa para produtores e operadores, uma vez que permite identificar problemas e otimizar a utilização de recursos, resultando na redução dos custos de manutenção (BALACEANU et al., 2019). Os dados da pesquisa relacionados à menção do autor Balaceanu estão resumidos na tabela 4.

A Tabela 4 apresenta a frequência com que é feito o monitoramento dos dados coletados dos 18 produtores que participaram da pesquisa, sendo indicados pelos códigos de E1 até E18.

Tabela 4: Monitoramento dos dados coletados

Pesquisados	Muito Frequentemente	Frequentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
E1					X
E2				X	
E3					X
E4				X	
E5				X	
E6		X			
E7	X				
E8	X				
E9		X			
E10			X		
E11			X		
E12			X		
E13	X				
E14	X				
E15			X		
E16			X		
E17	X				
E18	X				

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Entender sobre o monitoramento é indispensável para aqueles que tomam as decisões através do sistema e monitorá-lo é muito importante. Através da escala Likert de 5 pontos, dos 18 respondentes, seis apontaram monitorar o sistema muito frequentemente, dois apontaram como frequentemente, cinco ocasionalmente, três raramente e dois respondentes apontaram nunca monitorar o sistema.

Analisando as respostas obtidas entende-se que é realizado um monitoramento dos dados obtidos, porém, não é feito com tanta frequência, visto que 10 respostas apontam entre monitorar ocasionalmente, raramente e nunca monitorar, e, para um sistema de gestão, o monitoramento deveria ser diário, ou, sempre que utilizado as máquinas. E, novamente retorna-se a discussão que esses produtores possam não ter conhecimento desse sistema e da forma como usá-lo.

5.6 Uso de dados

Simon (1979), aponta que a seleção dos dados e informações (que vão subsidiar tal decisão) sofre uma série de influências, tanto do ambiente interno quanto do ambiente externo da organização. Desta forma, o indivíduo conta com valores, capacidades, hábitos e reflexos que influenciam na tomada de decisões.

O uso dos dados caracteriza-se por abordar dois grupos de dados: dados agronômicos e dados de máquinas. A Tabela 5 aborda os dados agronômicos gerados através do sistema, sendo eles, mapa de produtividade, mapa de taxa alvo, mapa de taxa variável, mapa de taxa alvo *versus* realizada e o mapa de velocidade de trabalho.

Tabela 5: Uso dos dados agronômicos gerados

Pesquisados	Mapa de Produtividade	Mapa de Taxa Alvo	Mapa de Taxa Variável	Mapa de Taxa Alvo x Realizada	Mapa de Velocidade de Trabalho
E1	X				
E2	X				
E3	X	X			
E4	X	X		X	X
E5	X				
E6	X				
E7	X	X	X	X	X
E8	X		X		X
E9	X		X	X	X
E10	X				
E11	X				X
E12	X				X
E13	X				
E14	X	X	X	X	X
E15	X				X
E16	X	X	X	X	X
E17		X		X	X
E18	X				

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Quando abordados sobre o uso dos dados agronômicos, os produtores pesquisados puderam selecionar mais de uma resposta. Assim, dos 18 respondentes, 17 afirmaram utilizar o mapa de produtividade, seis utilizam o mapa de taxa alvo, cinco utilizam o mapa de taxa

variável, seis utilizam o mapa de taxa alvo *versus* realizada e 10 utilizam o mapa de velocidade de trabalho. Observa-se também que 11 respondentes selecionaram mais que um dado utilizado.

Apontado como uma das razões entre essa disparidade entre respostas, está o fato de esses dados serem muito importantes para uma análise agrônômica e a facilidade em que eles obtêm essas informações no sistema. Dentre os dados, o menos utilizado é o Mapa de Taxa Variável, o pode estar relacionada ao fato de o produtor rural não querer variar na aplicação de insumos agrícolas em diferentes partes do talhão, entendendo que não é viável, e a mais citada que é Mapa de Produtividade pode estar relacionado a necessidade de os produtores rurais identificarem trechos da lavoura de alta ou baixa produção.

A Tabela 6 aborda os dados de máquinas gerados através do sistema, sendo eles: consumo de combustível, patinagem do equipamento, dados de lastro e direcionamento no uso da máquina com o implemento.

Tabela 6: Uso do sistema digital para planejamento das atividades da propriedade rural

Pesquisados	Consumo de Combustível	Patinagem de Equipamento	Dados de Lastro	Direcionamento no uso da Máquina com o Implemento
E1				
E2				X
E3	X			
E4	X			
E5	X			X
E6	X			
E7	X			X
E8	X			
E9	X			
E10				X
E11	X			
E12	X			X
E13	X			
E14	X	X		X
E15	X	X		
E16	X			
E17	X			
E18	X			X

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Como apresentado na Tabela 6, com relação aos dados de máquina, utilizados pelos respondentes. Podendo selecionar mais que uma resposta, dos 18 respondentes, 15 responderam utilizar o consumo de combustível, entendendo como necessário para avaliação do quanto o equipamento utiliza e gasta diariamente, dois utilizam a patinagem de equipamento, algo que faz referência a força em que o equipamento pode fazer em determinados talhões, nenhum utiliza os dados de lastro, entendendo não ser necessário no momento da colheita e sete utilizam o direcionamento no uso da máquina com o implemento. Observa-se também que seis respondentes selecionaram mais que um dado utilizado, entendendo ser necessário utilizar mais que um dado para gerar as decisões.

Complementando o estudo, foi elaborada uma pergunta aberta, onde os pesquisados se manifestaram a respeito das possíveis deficiências e demandas acerca do sistema, sendo as respostas agrupadas na Tabela 7.

Tabela 7: Demandas sobre o sistema digital

Pesquisados	Não faltam informações	Sistema poderia ser mais simples	Compilar dados passados, classificar por período	Imagens de satélite, conexão com internet	Alerta sobre problemas nos sensores	Outra plataforma auxiliar	Não soube responder
E1					X		
E2							X
E3	X						
E4	X						
E5	X						
E6	X						
E7			X				
E8		X					
E9		X					
E10							X
E11	X						
E12				X			
E13				X			
E14						X	
E15	X						
E16							X
E17	X						
E18	X						

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Observar as demandas e necessidades dos produtores é uma das informações mais importantes de um sistema de gerenciamento, pois entende o que o produtor está utilizando desse sistema, o que poderia utilizar e também o que sente necessidade de aprofundar o conhecimento. Na Tabela 7, foram apresentadas as principais respostas, onde, dos 18 entrevistados, oito não sentem falta de nenhuma informação, dois responderam que o sistema poderia ser mais simples, um respondeu que sente falta de poder compilar dados já realizados em outras safras, podendo classificar por período, dois sentem falta de imagens por satélite e entendem como precária a questão da conectividade com a internet, um informou sentir falta de um alerta sobre problemas nos sensores da máquina, um respondente sente falta de uma plataforma auxiliar e três não souberam responder.

Essas respostas mostram pontos deficientes e trazem sugestões para uma futura reformulação desse sistema, visto que apresentam alguns pontos que podem ser melhorados e incluídos, de acordo com os clientes pesquisados que utilizam do mesmo.

6. Considerações finais

O produtor rural tem como função ser o administrador de sua propriedade e é o centro da tomada de decisão, buscando maximização dos resultados, crescimento econômico no setor rural e referência na região em que atua. Com isso, o presente estudo buscou avaliar a efetividade de um sistema de gerenciamento digital *on-line* que oferece informações para a tomada de decisões de produtores rurais.

A pesquisa buscou entender se realmente os produtores rurais utilizam desse sistema e tomam decisões através dele, e, após as análises, observou-se que nem todos os produtores utilizam esse sistema para gestão ou suportam suas decisões com ele. Foi apresentado diante

dos resultados que não é utilizado com frequência ou que não é feito o planejamento das atividades agrícolas através dele.

Os principais resultados obtidos com a pesquisa foram no sentido de entender quem toma as decisões em cada propriedade rural, onde a maioria mencionou que é o próprio proprietário quem toma as decisões, também, tomam decisões em conjunto sua família, com funcionários ou com um Engenheiro Agrônomo. Com relação ao uso dos dados, evidencia-se o uso dos dados agronômicos e os de máquina, considerando sua importância em termos de monitoramento e planejamento das atividades produtivas. Portanto, discutir sobre a tomada de decisão em propriedades rurais através do sistema digital suscitará à comunidade científica elementos importantes e que são pouco explorados, acerca desse tema, provocando novos estudos e pesquisas a partir dos fatores levantados junto ao sistema perante os produtores rurais.

Considerando os aspectos mencionados, pode-se derivar que o sistema de gerenciamento digital *on-line* oferecido nas máquinas é válido para a tomada de decisão, porém, não é muito utilizado para esse fim, visto que, dentre os pesquisados, alguns não utilizam o monitoramento frequente desse sistema com finalidade para a tomada de decisão. Portanto, a tecnologia demanda um enfoque maior na questão de treinamento e acompanhamento da empresa responsável por esse sistema, percebendo que os produtores rurais carecem de um entendimento ampliado desse sistema para tomada de decisão, pois apresentam dificuldades ou não dominam todas as suas funcionalidades, apesar da empresa dispor de treinamento e suporte aos produtores rurais, com uma equipe focada para o atendimento a campo desses produtores.

O treinamento disponibilizado aos produtores rurais pela empresa inicia na aquisição do sistema e ocorre também na lavoura, no momento em que ele é mais utilizado. A cada melhoria, atualização e análise das informações compartilhadas de cada perfil (cadastro do cliente no sistema de gerenciamento), os responsáveis pelo sistema contatam os clientes e oferecem uma visita, para melhor analisar seu funcionamento e utilização.

O tema apresentado é relevante, ao passo em que todas as atividades agrícolas convergem para uma digitalização e precisam de um olhar especial, principalmente pelo fato que muitos produtores rurais nem têm conhecimento sobre essas tecnologias e tomam as decisões de forma tradicional. As empresas de tecnologia agrícola precisam comunicar de forma eficaz e sensibilizar o produtor rural para o uso dos dados na tomada de decisão que a tecnologia embarcada em máquinas e implementos agrícolas pode contribuir na rentabilidade e sucesso na atividade rural.

A pesquisa apresenta limitações, como o fato de ser realizado um estudo de caso, não havendo comparação com os dados de outro sistema de empresas concorrentes, pois de um sistema para outro os dados podem variar, abrangendo outras informações, divergentes das mencionadas na pesquisa aplicada.

Ressalto aqui a importância de informações assertivas na tomada de decisão da produção agrícola, onde, obter dados precisos reduz o tempo de trabalho no processo de escolhas e garante uma melhor qualidade nas decisões. A influência de um bom sistema de gestão torna o processo mais tranquilo e gera uma confiabilidade no futuro das propriedades rurais, uma vez que, essas decisões impactam significativamente nos resultados obtidos após cada decisão tomada. A capacidade de tomar decisões bem fundamentadas com base em informações confiáveis é primordial para o sucesso de cada produtor rural.

Referências bibliográficas

ANSOFF, I. H. **Estratégia Empresarial**. São Paulo: McGraw-Hill, 1997.
ANTUNIASSI, U. R.; BAIO, F. H.R; SHARP, T. C. **Agricultura de precisão. Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília: Eleusio Curvelo Freire, 2015.

BALACEANU, C. M.; MARCU, I.; SUCIU, G. **Telemetry system for smart agriculture. In: Business Information Systems Workshops: BIS 2019 International Workshops**, Seville, Spain, June 26–28, 2019, Revised Papers, v. 22. Springer International Publishing, 2019. p. 573-584.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1997.

BLACKMORE, S. **Precision farming: an introduction**. *Outlook on Agriculture*, v. 23, n. 4, p. 275-280, 1994.

BLECHER, B; SILVA, E. **Telemetria acelera produção agrícola**. *Revista Globo Rural*. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2017. Disponível em:
<<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Pesquisa-eTecnologia/noticia/2017/06/telemetria-acelera-producao-agricola.html>>. Acesso em: 22 ago. 2023.

BOLFE, É. L.; MASSRUHÁ, S. M. F. S. **A transformação digital e a sustentabilidade agrícola**. *Agroanalysis*, v. 40, n. 3, p. 32-34, 2020.

BRANDAO, F. S.; GIANEZINI, M.; WINCKLER, N. C.; MACHADO, J. A. D. **Processo Decisório e Rastreabilidade para a Carne Bovina Brasileira**. *Revista Administração em Diálogo*, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 87-105, set-dez, 2015.

BUCK, G. **Agricultura digital, agricultura 4.0 e agricultura de precisão: o que é?** *FieldView*, 2020. Disponível em:
<https://blog.climatefieldview.com.br/agricultura-de-precisao-e-agricultura-digital-4-0-e-a-mesma-coisa>. Acesso em: 30 out. 2023.

COLETTI, C.; CALIARI, L.; FERREIRA, A. P. A. L.; MENEZES, D. C. **O agronegócio e os fatores determinantes na tomada de decisão de produzir soja**. In: *IX CIENAGRO - SIMPÓSIO DA CIÊNCIA DO AGRONEGÓCIO*. Porto Alegre: Ed. CEPAN/UFRGS, 2021.

DAVENPORT, T. **Big data at work: dispelling the myths, uncovering the opportunities**. Boston: Harvard Business Review Press, 2014.

DUBEY, R; GUNASEKARAN, A; CHILDE, S. J.; WAMBA, S. F; PAPADOPOULOS, T. The impact of big data on world-class sustainable manufacturing. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 84, n. 1-4, p. 631-645, 2016.

EVANS, D. **A Internet das Coisas: Como a próxima evolução da Internet está mudando tudo**. White Paper Cisco. 2011. Disponível em:
<https://www.cisco.com/c/dam/global/pt_br/assets/executives/pdf/internet_of_things_iot_ibsg_0411final.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2023.

ESCHKER, E; GOLD, G; LANE, M. D. **Rural entrepreneurs: what are the best indicators of their success?** *Journal of Small Business and Enterprise Development*, v. 24, n. 2, p. 278-296, 2017.

ETZIONI, A. **A tomada de decisões ponderadas.** In: . *Tomada de Decisão: Harvard Business Review*. Rio de Janeiro: Campus, 2001. p. 47-58.

FERNANDES, J. H. C. **Qual a prática do desenvolvimento de software?** In: SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. *Ciência e Cultura*, vol. 55, no. 2, São Paulo, Apr./June 2003.

FREITAS, H.; BECKER, J. L.; KLADIS, C. M.; HOPPEN, N. **Informação e decisão: sistemas de apoio e seu impacto.** Porto Alegre: Ortiz, 1997.

GARRISON, R. H.; NOREEN, E. W. **Contabilidade Gerencial.** 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

GHEORGHE, D. **Aspects of WoT contribution to sustainable agricultural production.** *Analele Universității din Oradea. Fascicula Protecția Mediului*, [S. l.], v. 26, p. 27-34, 2016.

GOMES, Luiz Flávio Autran Monteiro; MOREIRA, Antonio Manuel Machado. **Da informação a tomada de decisão: agregando valor através dos métodos multicritério.** *Revista de Ciência e Tecnologia Política e Gestão para a Periferia*. Recife, 1998.

GONZALEZ, R. J.; ARORA, P.; PODESTA, G. **Usando percepções da teoria do prospecto para melhorar a sustentabilidade na tomada de decisões do agronegócio na Argentina.** *Sustentabilidade*, v. 10, p. 1-15, 2018.

GUPTA, M.; GEORGE, J. F. **Toward the development of a big data analytics capability.** *Information & Management*, Amsterdam, v. 53, n. 8, p. 1049-1064, 2016.

INAMASU, R. Y.; BERNARDI, A. C. de C. **Agricultura de precisão.** 2014. Embrapa Instrumentação, São Carlos – SP.

JACTO. **Acompanhe a evolução dos implementos agrícolas.** 2018. Disponível em: <<https://blog.jacto.com.br/acompanhe-a-evolucao-dos-implementos-agricolas>>. Acesso em: 27 abr. 2023.

JIN, X.; WAH, B. W.; CHENG, X.; WANG, Y. **Significance and challenges of big data research.** *Big Data Research*, Amsterdam, v. 2, n. 2, p. 59-64, 2015.

JOHN, D. **Agricultura de Precisão - Operation Center.** 2023. Disponível em: <<https://www.deere.com.br/pt/agricultura-de-precis%C3%A3o/gerenciamento-de-informa%C3%A7%C3%B5es/operations-center/>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

KARIM, Foughali; KARIM, Fathalah; FRIHIDA, Ali. **Monitoring system using web of things in precision agriculture.** *Procedia Computer Science*, v. 110, p. 402-409, 2017.

KHAN, Z.; VORLEY, T. **Big data text analytics: an enabler of knowledge management.** *Journal of Knowledge Management*, v. 21, n. 1, p. 18-34, 2017.

KRUGLIANSKAS, I. **Tornando a pequena e média empresa competitiva.** São Paulo: Instituto de Estudos Gerenciais e Editora, 1996.

LEITÃO, S. P. **A decisão na academia.** *Revista de Administração Pública*, v. 27, n. 1, p. 69-86, 1993.

LE MOS, A. **A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura.** São Paulo: Annablume, 2013.

LONGO, W. P. **Tecnologia e soberania nacional.** São Paulo : Ed. Nobel, 1984. MAFRA, E. **O que é a Agricultura 4.0?** Forbes, 2022. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbesagro/2022/05/o-que-e-a-agricultura-4-0/>>. Acesso em: 30 out. 2023.

MARCH, J.G.; SIMON, H.A. 1976. **Teoria das organizações.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

MARQUES, L. S; FERRAZ, G. A. S; NETO, J. M; MAGALHÃES, R. R; LIMA, D. A. D; TSUCHIDA. J. E; FUZATTO, D. C. **Agricultural Machinery Telemetry: A Bibliometric Analysis.** *AgriEngineering*, v. 4, n. 4, p. 939-950, 2022.

MAZIERI, M.; SOARES, E. **Conceptualization and theorization of the Big Data.** *International Journal of Innovation (IJI Journal)*, v. 4, n. 2, p. 23-41, 2016.

MOTTA, P. R. **Gestão contemporânea: a ciência e a arte de ser dirigente.** In: *Gestão contemporânea: a ciência e a arte de ser dirigente*. p. 256, 1997.

NASCIMENTO, C-A. X. D; HSU, P. L; MENEGHATTI, M. R; BARZOTTO, L. D. C. **Inovação nos Negócios por meio da Análise de Big Data.** *International Journal of Professional Business Review*, v. 3, n. 1, p. 1-16, 2018.

PADILHA, A. C. M. **Informações na tomada de decisão de produção da cadeia produtiva de leite da região de Palmeira das Missões – RS.** Dissertação (Mestrado em Agronegócios) Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

SACOMANO, J.B.; GONÇALVES, R.F.; SILVA, M.T.; BONILLA, S.H.; SATYRO, W.C. **Indústria 4.0 conceitos e fundamentos.** São Paulo: Editora Edgard Bluncher Ltda, 2008.

SALOMÃO, R. **Ampliar o uso da tecnologia é desafio da agricultura 4.0, dizem especialistas.** *Revista Globo Rural*. São Paulo: Editora Globo, 2017. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Pesquisa-e-Tecnologia/noticia/2019/08/ampliar-uso-da-tecnologia-e-desafio-da-agricultura-40-dizem-especialistas.html>. Acesso em: 22. abr. 2021.

SANTOS, E. A. G; FERREIRA, G. B; FERREIRA, M. **Agricultura 4.0: estudo de caso sobre a eficiência da indústria 4.0 aplicada ao agronegócio.** *Ciência & Tecnologia: FATEC-JB*, Jaboticabal, v. 15, n. 1, e1517, 2023.

SANTOS, S. **Introdução à Indústria 4.0: saiba tudo sobre a revolução das máquinas.** São Paulo: Editores independentes, 2018.

SARRI, D; MARTELLONI, L; VIERI, M. **Development of a prototype of telemetry system for monitoring the spraying operation in vineyards.** *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 142, p. 248-259, 2017.

SIMON, H. A. **Comportamento Administrativo: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas**, 3. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979.

SIMON, H. A; DANTZING, G. B; HOGARTH, R; PLOTT, C. R; RAIFFA, H; SCHELLING, T. C; SHEPSLE, K. A; THALER, R; TVERSKY, A; WINTER, S. **Decision making and problem solving.** *Interfaces*, v.17, n.5, p.11-31, sep./oct. 1987.

SIMIONATTO, F. J; KRUGER, S. D; MAZZIONI, S; PETRI, S.M. **Indicadores econômico-financeiros da produção leiteira em propriedades rurais familiares.** *Custos e Agronegócio online*, v. 14, n. 2, p. 01-23, 2018.

TORRES, L. **Agricultura 4.0.** 2021. Disponível em:
<<https://blog.syngentadigital.ag/vantagens-agricultura-4/>>. Acesso em: 11 abr. 2023.

WANG, G; GUNASEKARAN, A; NGAI, E. W. T; PAPADOPOULOS, T. **Big data analytics in logistics and supply chain management: certain investigations for research and applications.** *International Journal of Production Economics*, Amsterdam, v. 176, p. 98-110, 2016.