

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL EM PROPRIEDADE RURAL:
ESTUDO DE CASO¹**

Ícaro Romão Fiore de Farias²

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar os resultados em termos de produtividade, qualidade de plantio e lucratividade relacionados aos investimentos em novas tecnologias numa propriedade rural localizada no município de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul. Para tanto, motivos da adoção de tecnologias cada vez mais de ponta, que se utilizam da inteligência artificial (IA) no meio rural, são trabalhadas, bem como a visão do trabalhador perante essas tecnologias. Desta forma, realizou-se um estudo de caso com abordagem mista, utilizando-se da abordagem qualitativa e quantitativa. Para a coleta de dados, foram utilizadas entrevistas, observações não participantes e análises documentais. Como principais resultados, evidencia-se o aumento dos lucros nas culturas e o aperfeiçoamento da lavoura e dos trabalhadores frente a transformação digital.

Palavras-chave: . Inteligência artificial. Propriedade rural. Tecnologias.

ABSTRACT

This article aims to analyze the results of productivity, quality of planting and profitability related to investments in new technologies in a farm located in Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brazil. Therefore, reasons for the adoption of cutting-edge technologies with artificial intelligence (AI) in rural properties are presented, as well as the operators' view of these technologies. Thus, a case study with a mixed approach was carried out, using the qualitative and quantitative approach. For data collection, interviews, non-participating observations and documentary analyzes were used. As main results, it is evident the increase of profits and the improvement of the crops and of the workers in face of the digital transformation.

Key-words: Artificial Intelligence. Rural property. Technologies.

¹ Trabalho de Estágio Supervisionado do Curso de Administração da Universidade de Passo Fundo, sob orientação da Professora Dra. Anelise Rebelato Mozzato.

² Aluno do curso de Administração, na Universidade de Passo Fundo. E-mail: 165320@upf.br

1 INTRODUÇÃO

As organizações dos mais variados segmentos, inclusive as familiares, têm cada vez mais investido em tecnologias para aumentar sua produtividade, qualidade e os seus ganhos. Ou seja, a transformação digital encontra-se em curso, inclusive no âmbito rural, onde deve-se produzir com qualidade ao se visar uma maior lucratividade. Assim, a adoção de certas diversidades tecnológicas torna-se importante, sobretudo na busca de potenciais ganhos que, por muitas vezes, é o que faz alavancar a produtividade e as vendas. Venkatraman (2017) refere que a transformação digital, incluindo a inteligência artificial (IA) e a internet das coisas (IoT), afetam os negócios e as tomadas de decisões. Nessa lógica, o autor destaca que os robôs, drones e impressão 3D são os principais impulsionadores de tal evolução. Entretanto, como pontuam Sánchez e Zuntini (2018), faz-se necessário um entendimento claro da transformação digital para que seus modelos de negócios permaneçam economicamente viáveis.

Conforme evidenciado em Agrishow (2018), a inteligência artificial (IA) possibilita máquinas autônomas que detectam padrões que o trabalhador não conseguiria sem ela, melhorando o rendimento no campo. Assim, com grandes quantidades de dados coletados por meio da IA, torna-se mais fácil que medidas em tempo real sejam tomadas, descomplexificando, assim, as decisões estratégicas.

Desse modo como afirmam Filho et al. (2011), a tecnologia desempenha um papel importante e ajuda os produtores a tomarem decisões assertivas e no tempo certo, alcançando índices de produtividade maiores. A adoção de tecnologias para impulsionar a produção e o desenvolvimento da lavoura é essencial para um produtor que busca maior produtividade.

A necessidade de mais estudos sobre tecnologias no meio rural, sobretudo as que cada vez mais se utilizam da IA, tanto instigou quanto justifica a realização desta pesquisa. É importante ressaltar que as tecnologias fazem parte do nosso cotidiano, porém, conforme Affonso, Hashimoto e Sant'Ana (2015), o produtor rural por vezes encontra dificuldades para alinhar suas plantações com o auxílio de tecnologias, por motivos diversos, como a falta de recursos financeiros e o “medo” diante do novo.

Assim, é necessário a aplicação de tecnologias que sejam mais fáceis para implementar e utilizar e isso varia de produtor para produtor e de estratégia para estratégia.

É importante conhecer os resultados obtidos por essa implementação de tecnologias para poder, assim, orientar as tomadas de decisões e saber onde se deve investir com maior intensidade ou até mesmo parar de investir. Como é de conhecimento geral, ao fazer determinado investimento, seja de caráter pessoal ou empresarial, é evidente o temor que existe em torno desse investimento. Perguntas como: “Será que o meu investimento vai dar certo?” se tornam uma preocupação constante para o investidor e, no agronegócio, não é diferente. Portanto, ao fazer um investimento em uma determinada tecnologia, o produtor rural também sofre com essas inquietudes.

Dado o exposto, foi realizada uma pesquisa empírica junto a uma propriedade rural localizada no município de Passo Fundo no estado do Rio Grande do Sul. A escolha dessa propriedade se deu em razão de que nela são adotadas certas tecnologias que auxiliam no plantio e nas tomadas de decisões. Segundo Rodrigues (2007), se os produtores rurais optarem por não investir em tecnologias, esses mesmos irão suprimir financeiramente e, a consequência disso, é a sua exclusão desse meio, perdendo mercado e deixando de gerar empregos e renda. Portanto, é importante investir e, principalmente, saber aonde investir para que todo o dinheiro ~~gasto~~ investido em tecnologias não seja utilizado de uma forma errônea.

Com a expansão das tecnologias da cidade para o campo, o produtor rural tem ganho outras alternativas em equipamentos e novas variedades de investimentos. Contudo, fica notória a importância de levantar o seguinte questionamento de pesquisa: **a implementação de novas tecnologias no ramo agrícola tem apresentado ganhos em termos de produtividade, qualidade e lucratividade?** A partir dessa questão, tem-se como objetivo desta pesquisa analisar os resultados em termos de produtividade, qualidade e lucratividade dos investimentos em novas tecnologias realizados em uma propriedade rural do município de Passo Fundo/RS. Para tanto, motivos da adoção de tecnologias cada vez mais de ponta, que se utilizam da IA no meio rural, são trabalhadas, bem como a visão do trabalhador perante essas tecnologias.

Após esta introdução, este artigo está organizado expondo primeiramente a revisão de literatura, abordando sobre as tecnologias que são inseridas no meio rural. Após, introduz-se a IA a partir dos primeiros prolegômenos, mostrando a sua evolução; também são trabalhados os motivos e a importância da IA para as organizações. Na sequência, os procedimentos metodológicos são delineados e a análise dos resultados é apresentada. Por fim, as conclusões são expostas, seguidas das referências utilizadas neste artigo.

2 TECNOLOGIAS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL VOLTADAS À PROPRIEDADE RURAL

2.1 TECNOLOGIAS INSERIDAS NO CAMPO

As tecnologias de ponta que podem ser classificadas como todas os avanços tecnológicos voltados para o desenvolvimento e aprimoramento de produtos, inclusive com maior inserção da IA está fazendo cada vez mais parte do cotidiano das pessoas e das organizações, o que não é diferente na agricultura. Conforme expõe Senior (2020), o agronegócio tem se tornado, com o passar dos tempos, um dos segmentos mais rentáveis na atualidade e vem passando por grandes mudanças com os avanços tecnológicos. Essa transformação digital no campo já tem um nome, e se chama agricultura de precisão. Conforme Inamasu e Bernardi (2014), a agricultura de precisão é tudo que é realizado de forma mais precisa para facilitar na produção e no tempo de plantio. De acordo com a Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão (CBAP) essas tecnologias já estão inseridas no meio rural, visto que 67% das propriedades agrícolas no país já adotaram algum tipo de inovação tecnológica, dentro ou fora do campo.

Como refere Pazeto (2017), o uso de tecnologias promove um meio mais prático para o trabalho, facilitando a execução de tarefas na rotina diária do campo, e ainda, possibilitando um melhor planejamento com a obtenção de dados que a IA proporciona. Um dos exemplos de tecnologias é que, com o auxílio de *softwares*, os agricultores têm acesso a pré-medições de temperatura, velocidade do vento e outros inúmeros fenômenos climáticos que podem afetar tanto positivamente como

negativamente (SENIOR, 2020). De acordo com Tecnologia no Campo (2018), estima-se que em 2050 a população mundial passe dos 10 bilhões de habitantes e, pensando nisso, existe um grande desafio: nutrir toda essa população. Assim, a tecnologia no campo, cada vez mais avançada e utilizando-se da IA está inserida para ajudar o produtor rural a vencer esse desafio.

Essa ajuda da IA é proporcionada por meio de investimentos em pesquisas para ver quais tecnologias se adequam melhor em cada organização. Essas tecnologias vêm revolucionando a forma como o trabalho é realizado no campo, e dentre elas destacam-se: GPS agrícola, robótica na agricultura, internet das coisas (IOT) na agricultura, formas de irrigação, sensores e drones (TECNOLOGIA NO CAMPO, 2018). Cada uma delas é explicitada resumidamente no Quadro 1.

Quadro 1 -Tecnologias mais utilizadas

Tecnologia Implementada	Para o que é realizada	Resultados da sua implementação
GPS (<i>global positioning system</i>) – sistema global de posicionamento	Essa tecnologia é realizada para que situações que são imperceptíveis a olho humano se tornem possíveis de visualizar.	Processos são simplificados e o produtor tem mais eficiência e controle em tomadas de decisões.
Robótica na agricultura	Neste caso para automatizar máquinas agrícolas, dispensando o uso de um condutor.	Erros são menos frequentes se a máquina for bem “treinada”.
Internet das coisas (IOT) na agricultura	Usada principalmente para a interconexão de dados entre máquinas/ferramentas.	Maior assertividade, com essa tecnologia implementada ocorre facilidade para tomada de decisões.
Drones	Com essa tecnologia implementada, é possível ter um mapeamento da área de plantio e conseqüentemente um monitoramento da propriedade agrícola.	Com o mapeamento e o monitoramento, o produtor consegue visualizar áreas que sofrem com pragas ou que são insuficientemente exploradas.
Sensores	Servem para aprimorar as tecnologias expostas neste artigo.	Essas tecnologias são analisadas e os resultados mostram se devem ser implementadas ou não.

Fonte: Elaborado pelo autor com base no referencial teórico (2020)

Segundo Chinelato (2020), o uso do GPS permite que situações complicadas de visualizar a olho humano consigam ser realizadas com facilidade por esse sistema de dados. Determinar pontos (coordenadas) e medições de áreas é importante para o bom funcionamento da lavoura. Com a inclusão do GPS nas atividades agrícolas os processos estão sendo simplificados, o produtor consegue realizar os processos no campo com maior eficiência e controle, além de auxiliar nas tomadas de decisões. Ainda de acordo com o autor, na agricultura de precisão é levado em consideração

que as lavouras apresentam um ambiente desuniforme e necessitam de uma forma de direção para explorar uma certa área da propriedade, por exemplo. E nisso é inserido o GPS, facilitando e ajudando o produtor rural.

Ao falar sobre a robótica na agricultura é indispensável comentar sobre as máquinas autônomas, que estão ganhando seu espaço no ambiente rural. Dados da Agrishow (2018), apontam que 1/3 dos produtores americanos, que por sinal é a maior economia agrícola do mundo, utilizam alguma forma de direção automática. Conforme De Sousa, Lopes e Inamasu (2014) os pilotos automáticos são utilizados na agricultura para atingir taxas de precisão maiores. Um exemplo é da tecnologia FENDT (marca internacional da empresa AGCO) - com a utilização dessa tecnologia, é possível conectar duas máquinas agrícolas, e fazer com que uma mantenha distância de segurança da outra, diminuindo o esforço humano para tal ação (TECNOLOGIA NO CAMPO, 2018).

A IOT na agricultura é utilizada para mostrar a interconexão de aparelhos e objetos capazes de trocar dados entre si via internet (JACTO, 2019). A IOT vem sendo discutida com mais veemência nos últimos tempos e, conseqüentemente, vem sendo mais utilizada, inclusive na agricultura. Segundo Tecnologia no Campo (2018), essa tecnologia é um dos pilares da agricultura de precisão, mostrando ser útil. A IOT consegue integrar diversas informações, tais como dados do solo, dados das máquinas em atividade, previsões meteorológicas, localização geográfica, entre outros. Com esses dados sendo utilizados no campo, o agricultor consegue tomar decisões de forma mais assertiva, tendo como base a tecnologia.

Drones são os chamados VANT's (veículos aéreos não tripulados), que auxiliam nos mais variados processos hoje em dia, tanto em fotografia, mapeamento, monitoramento, entre outros. Segundo Arantes et al. (2018), o uso dessa tecnologia vem ganhando cada vez mais força no mercado. Esses VANT's são utilizados para um monitoramento na lavoura, mostrando, por exemplo, focos de incêndios, mapeamento de regiões e uma visão geral da lavoura por outros ângulos. Com essa tecnologia investida no campo com um plano de ação e *softwares* específicos, é possível diminuir as perdas com pragas e ervas daninhas, identificando mais fácil a área atingida (ITARC, 2018).

Os sensores entram no âmbito rural para aprimorar tudo que foi mostrado, apresentando ao produtor rural as informações necessárias para que as tomadas de decisões sejam corretas e no tempo certo, aumentando seus lucros e diminuindo suas perdas. Conforme De Sousa, Lopes e Inamasu (2014), existem sensores no mercado que tem por sua finalidade analisar o estado da plantação em tempo real e controlar a sua fertilização.

Após esses exemplos de tecnologias, fica evidenciada a necessidade de avaliação quanto a utilização ou não no dia a dia. Segundo Filho et al. (2011), a tecnologia que é implementada no estabelecimento rural tem um papel determinante para seu desempenho econômico-financeiro. Quanto maior é o investimento, o retorno tende a ser maior e, se essas tecnologias forem bem perscrutadas, os lucros são evidentes. Portanto, ao implementar tecnologias que demandam investimentos, que por muitas vezes são altos, deve-se analisar o retorno que essas implementações irão dar a curto e longo prazo, pois não adianta o produtor investir em uma tecnologia que será usada apenas esporadicamente; senão, a perda do valor investido é notória.

2.2 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SUAS PECULIARIDADES

Com a revolução digital e as novas tecnologias inseridas cada vez mais no mercado, ocorreu a inclusão de um novo conceito, que é a IA. Segundo Cosseti (2018), a IA, pelo seu fundamento, permite que decisões sejam mais assertivas e tomadas de forma mais rápida e inteligente, assim deixando os problemas práticos e de capacidade racional para os humanos. Como explica Sarfati (2016), a IA tem feito parte da rotina das pessoas desde 1956, quando um computador foi desafiado a vencer uma pessoa jogando damas. Em 1997, um computador ganhou de um campeão mundial de xadrez. Tais exemplos demonstram que a tecnologia, naquela época, já vinha se mostrando capaz de superar ou se igualar a algumas atividades realizadas pelos seres humanos.

A IA nada mais é do que um conjunto de algoritmos e realizações predefinidas pelo ser humano. Entretanto, para que as tecnologias executem tarefas mais complexas, elas precisam da IA, a qual é inserida pelas pessoas (KELLY, 2015).

Conseqüentemente, com o avanço das tecnologias, sua utilização no âmbito dos negócios cada vez mais se torna realidade.

Segundo Pereira (2003), com o uso do computador se tornou mais fácil a implementação da IA, porque diminuiu o tempo de processamento de dados que por outrora poderia ser feito com lápis e o cérebro. Porém, com o passar das horas, seria desgastante em um âmbito organizacional. Não faz mais sentido que um trabalhador passe inúmeras horas do dia fazendo cálculos somente utilizando uma caneta e sem auxílio de uma calculadora ou um *software* que calculasse automaticamente. Atualmente, trabalhar sem um auxílio tecnológico se torna demorado e cansativo e, por vezes, até inviável. Portanto, cada vez mais a IA está inserida no cotidiano, seja eles em casa ou no trabalho.

A todo momento são utilizadas ferramentas de auxílio e, por vezes, as pessoas não notam que isso é a IA no cotidiano. Um exemplo são os recursos de reconhecimento de voz, fala e auxílio para digitação em *smartphones* (MAKRIDAKIS, 2017). A IA é o resultado da associação entre o homem e a máquina, assim sendo o reflexo do homem enquanto desenvolvedor da máquina; ela se molda conforme os ensinamentos que o homem dá a ela, ou melhor, com os dados que são instruídos para ela trabalhar (PEREIRA, 2003).

Como exemplificado anteriormente, a adoção da IA pode ser proveitosa para as organizações, pois além de otimizar o tempo e deixar tudo mais prático e rápido, a taxa de assertividade (se a IA for bem “alimentada” pelo humano) é superior, e os erros conseqüentemente são diminuídos. Entretanto, antes de adotar a IA é necessário identificar os problemas que se quer resolver. Segundo Sierra (2007), com os avanços em tecnologias, deve-se estabelecer uma estratégia competitiva que se torne vital para o direcionamento da propriedade rural, podendo alavancar as vendas e os lucros.

De acordo com Oleksiewicz e Civelek (2019), as máquinas se assemelharão cada vez mais com os humanos. Contatos íntimos e envolvimento emocional no relacionamento com a máquina serão realidade, muitas vezes se assemelhando com um ser humano. Por sua vez, os eticistas e os advogados são incitados a lidar com questões sobre a relação humano-robô. Com a expansão da Internet a partir do ano 2000 e o surgimento de inúmeras soluções e serviços, foi necessária uma nova

tecnologia que pudesse resolver esses problemas complexos, dinâmicos e com certa dose de incerteza e ambiguidade, conseguindo ao mesmo tempo tratar essa massa exponencial de dados que surgiram conforme o avanço das tecnologias (OLEKSIEWICZ E CIVELEK, 2019)

Segundo Kolbjørnsrud et al. (2016), a IA acabará se tornando mais barata, eficiente e potencialmente mais imparcial em suas ações do que os seres humanos. Afirmam os autores que tal cenário não deve ser motivo de preocupação para os trabalhadores, pois o trabalho deles mudará para se concentrar nas coisas que só os humanos podem fazer. Pode-se afirmar que assim surge a computação cognitiva (KELLY, 2015), a qual aparece para abordar esse novo desafio e, por trás dela, uma gama de tecnologias, inclusive a IA. Porém, como refere o autor, essa era cognitiva remete a cooperação entre humano e máquina, sendo que a parte da decifração de dados e problemas complexos ficam para os robôs, e a parte mais humanizada da organização e tomadas de decisões, continua com os humanos.

Entretanto, inúmeros trabalhadores tem um certo medo das novas tecnologias, pois temem perder seus cargos. Mas, seguindo a lógica de que se vive na era cognitiva, novos cargos e novos tipos de trabalhos surgirão com a IA cada vez mais presente nas organizações. Contudo, assim como afirma Mozzato et al. (2019), essa inserção da IA tem que ser feita com cuidado para que a máquina dependa do homem e não o contrário. Nessa lógica, os autores referem que não se pode esquecer da importância do fator humano no processo da tecnologização e na utilização da IA, pois pode e deve existir um alinhamento do homem com a máquina, para que tanto um quanto o outro ocupem o mesmo espaço organizacional no sentido complementar.

3 METODOLOGIA

Quanto ao procedimento técnico, a pesquisa se caracteriza como um estudo de caso (STAKE, 2005; YIN, 2001; 2016), o qual foi realizado em uma propriedade rural localizada no município de Passo Fundo - RS. Essa propriedade rural foi escolhida pois nela é utilizada equipamentos com tecnologias de última geração e o proprietário foi muito receptivo para a pesquisa. A população desse estudo constitui-

se no proprietário da propriedade, bem como os profissionais que trabalham na referida propriedade rural.

Esta pesquisa se constitui num estudo misto, com abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa. A abordagem qualitativa segue preceitos deste tipo de pesquisa, seguindo, principalmente, os conceitos de Yin (2016). Já a quantitativa busca analisar na propriedade rural quais foram os lucros durante o período de 2017 a 2020. Para a análise quantitativa, segue-se principalmente Freitas e Moscarola (2002).

Para a coleta de dados no campo de pesquisa, foram utilizados documento da propriedade rural para a abordagem quantitativa. Na abordagem qualitativa, utilizou-se entrevistas com roteiro semi estruturado e observações não participantes. Com base nos documentos, realizou-se a análise quantitativa, por meio da qual foi possível perceber se houve aumento em termos de produtividade, lucratividade e qualidade na plantação. Por mais que foram buscados documentos de tempos mais remotos, só foram encontrados dados a partir do ano de 2017, já que muitos dados da propriedade rural foram extraviados na troca de trabalhadores, antes da completa utilização de *softwares* para o lançamento dos dados.

Para as entrevistas foram utilizados dois roteiros diferentes: um direcionado ao proprietário da propriedade rural, voltado aos investimentos realizados em tecnologias; o outro foi direcionado a um trabalhador para analisar dados de investimentos desta propriedade.

Quanto as observações não participantes, buscou-se observar as tecnologias presentes na propriedade rural, verificando se elas estão sendo utilizadas pelos trabalhadores e como estão sendo utilizadas por eles. Verificou-se tanto a relação do trabalhador com a tecnologia, como a qualidade apresentada com a sua utilização. Nessa lógica, a análise dos dados se divide em duas etapas:

- 1) Qualitativa: buscou da compreensão quanto a adoção de tecnologias para as melhorias da propriedade rural. Assim, os dados qualitativos foram analisados seguindo as cinco fases propostas por Yin (2016): compilação dos dados, posterior decomposição dos dados seguida pela recomposição desses dados, após as interpretações dos dados e, por fim, a conclusão das análises.
- 2) Quantitativa: análises dos orçamentos para a implementação de tecnologias dentro da propriedade rural, bem como os lucros estimados e

obtidos. Para tanto, seguiu-se Freitas e Moscarola (2002), realizando a análise dos números e realizando um levantamento entre os anos anteriores.

Com a utilização das abordagens qualitativa e quantitativa de maneira complementar, e ainda, com a utilização das diferentes técnicas de coleta de dados, foram levantadas múltiplas fontes de evidências, possibilitando assim a triangulação dos dados, aumentando assim a qualidade e a confiabilidade do estudo (YIN, 2001; 2016).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE RURAL PESQUISADA

A propriedade rural que se constituiu no campo empírico do presente estudo é pertencente a um produtor rural da cidade de Passo Fundo/RS. A propriedade possui 140 hectares de terra, sendo 105 hectares de área de cultivo e trabalha com uma rotatividade de culturas, sendo elas: soja, milho, trigo e aveia. O começo da lavoura se dá a partir da década de 1970, porém, esses 140 hectares ainda não existiam. Na época, o que existia era uma área de 22,5 hectares que pertenciam ao pai do atual proprietário. Com o passar do tempo, mais terras foram sendo compradas até chegarem aos 140 hectares de hoje.

Naquela época iniciou-se, primeiramente, o cultivo do trigo na propriedade rural, sendo a primeira propriedade da região a entrar com processos de mecanizações (tratores e implementos), diminuindo, assim, o serviço manual e trazendo a tecnologia desde o princípio da empresa. A propriedade rural nasceu com uma obsessão: a inovação com base no conhecimento.

Na década de 1980 foi introduzido o sistema de cultivo mínimo; esse tipo de cultivo busca a redução do uso de máquinas no preparo do solo e revolvimento. O revolvimento é uma técnica que consiste em revolver a terra, preparando-a para a semeadura. Além do sistema de cultivo mínimo também foi introduzido o sistema de plantio direto na palha.

Na década de 1990, iniciou-se a reestruturação completa da propriedade, tornando-se uma empresa rural. Em 1995, foi dividida a atuação da empresa, com a

inauguração do escritório de consultoria e assessoria em projetos e desenvolvimento de implementos agrícolas em especial com semeadoras para plantio direto. A empresa passou a prestar serviços na área de engenharia de produto às fabricantes de implementos agrícolas, através de manuais de operação, catálogos de peças, codificação industrial, projetos, desenvolvimento, protótipos, ensaios de campo e também atuando com consultoria organizacional em áreas técnica, administrativa e planejamento industrial.

A divisão agrícola a partir do ano de 2000 foi adaptada para a execução de protótipos de implementos agrícolas, oportunizando ensaios de campo e de bancada e o desenvolvimento de produtos e componentes. Os esforços constantes, melhorias e inovações não foram em vão. A empresa recebeu o prêmio Talentos Empreendedores 2000 – Vencedor estadual – Segmento Rural, uma iniciativa do SEBRAE – RS, Gerdau e RBS. Em 2002, recebeu também o prêmio TOP Talento Vip.

Hoje, a propriedade rural é composta por cinco áreas de plantio geoposicionadas para ter um giro de culturas, como apresenta a Figura 1.

Figura 1 – Área de cultivo de culturas de verão (soja e milho) 2020/2021



Fonte: Documentos da propriedade (2020).

A cultura que possui maior comercialização é a soja, seguida por milho, trigo e aveias. Realizou-se uma busca de dados antes de 2017, porém não foi encontrado

nas bases de dados da propriedade rural. A diferença da lucratividade entre os anos de colheita é evidenciada na Tabela 1, demonstrando os dados da soja, milho e trigo.

Tabela 1 – Lucratividade da soja, milho e trigo nos últimos anos

	2017	2018	2019	2020*
Soja	R\$ 98.181,85	R\$ 262.471,33	R\$ 202.015,94	R\$ 195.000,16
Milho	R\$ 38,419,74	R\$ 33.193,95	R\$ 30.408,38	R\$ 47.416,35
Trigo	Sem registro	R\$ 1.690,35	R\$ 27.870,28	R\$ 27.182,29

*Os dados de 2020 são até o mês de outubro.

Fonte: Documentos da propriedade (2020).

Essa tabela evidencia um aumento em termos de lucratividade em todas as culturas, além disso indica uma certa constância de lucros. A soja, como é o carro chefe da empresa, tem o seu lucro mais significativo. Como os dados de 2020 são até o mês de outubro, ainda há previsão de aumento nos lucros, visto que ainda há estoque para venda. Entre os anos de 2017 e 2018, ocorreu um expressivo aumento, de 37,41%. Ao entrevistar um trabalhador da propriedade, o mesmo afirmou que em 2017 ocorreu a implantação do sistema de lançamentos dos dados e pode ter ocorrido uma exclusão de alguns dados, o que poderia ter caracterizado este grande aumento. Além disso, a estiagem em 2017 pode ter refletido nos lucros também.

O lucro na cultura do milho manteve-se variando pouco entre os anos de 2017, 2018 e 2019. Em 2020 o milho teve um aumento significativo de 55,93% comparado ao ano de 2019. Na cultura do trigo o lucro foi significativo de 2018 a 2019 e se mantém constante durante o ano de 2020. Essa variação de 2018 a 2019 foi de 1.548,78% (os centavos foram arredondados para fazer o cálculo da porcentagem).

Os entrevistados revelam que a qualidade do plantio na propriedade rural pesquisada vem melhorando ano após ano. Mesmo com pouca chuva, as safras não foram perdidas, isso devido a manutenção do solo com introduções de tecnologias como o GPS nas máquinas e os sensores para facilitar a visualização da lavoura. Além disso, ocorre a manutenção e gerenciamento do solo, já que, segundo o proprietário, para uma lavoura potencializar seu lucro é importante cuidar do solo e ter como principal foco manter a sua integridade.

O processo de avicultura, que é outra atividade da propriedade (através da produção de ovos férteis), também é importante para a lavoura, pois todo o lucro mensal da avicultura é associado à área agrícola. Como mencionado anteriormente,

na propriedade, o manejo do solo é primordial. Os fatores químicos, físicos e biológicos são levados à risca para não ocorrer a degradação do solo.

É importante salientar que o proprietário é um empresário do ramo agrícola e tem outros negócios, e muito do valor desses negócios é revertido para a sua lavoura, assim conseguindo, junto com a plantação, manter seus lucros e sempre investindo em melhorias. Além de recursos próprios, a propriedade também recorre à financiamentos para melhorias que tem o custo mais elevado, como a aquisição de máquinas agrícolas.

4.2 TECNOLOGIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PROPRIEDADE RURAL

Durante a pesquisa de campo foram analisados os períodos de plantação e colheita, em que observou-se as tecnologias trabalhando para facilitar e agilizar esses processos na propriedade rural. Com o alto investimento em máquinas agrícolas equipadas com sensores de alto nível, dotadas de IA, é notória uma maior capacidade de plantio e, acima de tudo, com qualidade. Por meio das evidências empíricas fica explicitado que há na propriedade um controle sobre o terreno e o respeito as propriedades do solo, qualificando assim tanto a plantação quanto a colheita. Os trabalhadores, por estarem “alinhados” com as tecnologias, demonstram agilidade e conhecimento a elas, quando com tais tecnologias utilizadas na lavoura.

De acordo com os entrevistados, a partir do ano de 2010 ocorreu um avanço em decisões estratégicas para o aumento de tecnologias, visando melhorar o plantio da propriedade rural. Antigas máquinas deram espaço para ~~as novas~~ máquinas de última geração, e entre 2015 e 2020 foi adquirido máquinas para plantio, colheita, semeadora, sistemas de controle e o aprimoramento de trabalhadores para que saibam lidar com esses novos equipamentos mais tecnológicos, cada vez mais com IA, o que é referido por Senior (2020). Porém, foi no ano de 2015 que essas novas tecnologias e as decisões estratégicas realmente começaram a ser utilizadas nesta propriedade, foram realizados financiamentos para a aquisição dessas máquinas com custo mais elevado. Algumas das máquinas e equipamentos que estão ligadas diretamente ao plantio são demonstradas no Quadro 2.

Quadro 2 – Máquinas e Equipamentos ligados diretamente à lavoura.

Nome	Ano	Quantidade	Preço total
Colheitadeira Automotriz MF 32gkc	2015	1	R\$ 290.000,00
Plataforma de Corte 6,10m Flexível - Caracol	2015	1	R\$ 60.000,00
Trator 7370 Massey Ferguson	2015	1	R\$ 150.000,00
Pf. Cj. Mt Rolo 6000	2015	1	R\$ 60.000,00
Carreta Graneleira Modelo 8015 Fankhauser	2016	1	R\$ 33.100,00
Pulverizador Autopropelido Montana	2016	1	R\$ 350.000,00
Trator LS 62cv	2019	1	R\$ 123.500,00
Semeadora Select 2219/21 - Kuhn Serie un028	2019	1	R\$ 70.000,00
Monitor AT200	2020	1	R\$ 2.318,37
FertSensor	2020	21	R\$ 9.466,59
Distribuidor de Sementes e Fertilizantes	2020	1	R\$ 17.500,00
Total		31	R\$ 1.165.884,96

Fonte: Documentos da propriedade (2020).

Dentre esses equipamentos citados, é importante salientar que a colheitadeira trabalha junto com mapas de rendimento, que auxiliam o produtor rural a ter uma noção da capacidade de produtividade da máquina, bem como pulverizador com GPS, o qual possibilita a visibilidade de situações dentro da plantação, as quais não seriam vistas a olho humano, como refere Chinelato (2020). Também os tratores são equipados com um tipo de sensor que é comercializado pela empresa do proprietário, que auxilia no plantio em nível, mostrando para o produtor quando e onde o terreno está ou não nivelado. Esse tipo de sensor é importante para que a plantação não fique desregulada e para que as tomadas de decisões sejam mais assertivas. Portanto, as evidências apontam para a utilização de máquinas autônomas e/ou máquinas que tenham o auxílio de trabalhadores se utilizam da IA. Tais inserções de IA são apontadas por Chinelato (2020).

Claro que não se pode negar que, além da inserção de tecnologias mais modernas, a propriedade rural trabalha com plantio em nível, que é uma técnica conhecida também como plantio em contorno, como revelam os entrevistados. Segue fala comprobatória do proprietário: “plantar em nível é respeitar o solo, usando linhas que têm diferentes alturas conforme o terreno, assim evitando erosões causadas pelo acúmulo de água em uma plantação desnivelada e sem respeitar o terreno”.

O proprietário ainda mostra que se deve utilizar corte linha a linha para não existir sobreposição de linhas de plantio - esse processo é feito com a plantadeira. Assim, ocorre uma redução entre 9% a 12% de uso de sementes e de fertilizantes. Também é realizado o mapeamento de amostragem de solo georreferenciado, feito com um equipamento terceirizado. O equipamento entra no solo em pontos pré-

definidos para fazer a coleta, assim gerando um mapa de fertilidade, mostrando aonde se encontra a terra mais equilibrada. Como apontam Sousa, Lopes e Inamasu (2014), com essa tecnologia, é possível diminuir ou até extinguir o uso de fertilizantes e diminuir a quantidade de sementes utilizada na plantação.

A utilização de drones na propriedade rural é feita para gerar mapas visuais aéreos com maior proximidade. Assim, é possível ter uma melhor visualização da propriedade como um todo e, com o auxílio de programas, torna-se possível detectar e visualizar pragas. De acordo com Arantes et al. (2018), a utilização dessa tecnologia se mostra muito eficaz no controle e na preservação da lavoura. Assim, como exemplificado anteriormente, o uso dessa tecnologia facilita o trabalho para a identificação de situações que não são vistas a olho nu, tendo uma visão ampla da lavoura.

Outra estratégia utilizada foi a criação de silos para a armazenagem de grãos quando colhidos. Essa é uma estratégia comercial, pois se armazenado de forma correta, o grão sempre estará disponível para a venda. O silo e toda a área que o compõem foi um investimento realizado ao longo dos anos, no valor aproximado de R\$ 1.300.000,00 - setembro 2020.

A aceitação dos trabalhadores a respeito das tecnologias foi fundamental para que tudo ficasse alinhado. Embora tenham suas limitações, a propriedade investiu em capacitação profissional para que eles se aperfeiçoassem cada vez mais. O investimento em máquinas facilita o serviço dos trabalhadores, fazendo com que, em menos tempo, se produza cada vez mais e sempre com qualidade. Portanto, tais resultados vão na linha de pensamento de Mozzato et al (2019).

Quando há plantação, colheita ou pulverização, as máquinas que são integradas com piloto automático são utilizadas para atingir taxas de assertividades maiores, como é referido por Sousa, Lopes e Inamasu, (2014). Porém, essas máquinas necessitam da “supervisão” do trabalhador responsável no momento. Assim, caso aconteça algum imprevisto, o trabalhador está treinado e pronto para controlar a situação, ou seja, o trabalhador se concentra somente na parte mais humanizada do trabalho, deixando as situações mais complexas para as máquinas (KELLY, 2015). Portanto, como afirma Mozzato et. al. (2019), homem e IA podem ter

essa conciliação dentro do trabalho, e é o que parece ocorrer dentro da propriedade rural estudada.

5 CONCLUSÕES

Após a realização desta pesquisa, entende-se que a questão norteadora do estudo foi respondida, pois ficou evidente que houve um significativo investimento em tecnologias na propriedade rural a partir do ano de 2015. A qualidade do plantio aliado ao auxílio das tecnologias que foram introduzidas pontualmente favoreceram para o aumento em termos de lucratividade e produtividade no plantio.

Além disso, a propriedade rural se tornou mais produtiva com as novas tecnologias implementadas, conseguindo produzir mais e de forma mais sustentável e rentável. A sustentabilidade também é um dos pilares da propriedade em estudo. As estratégias que foram tomadas a partir do ano de 2010 para aumentar os processos de uso de tecnologia resultaram em um efeito satisfatório ao longo dos anos.

Conclui-se que o aperfeiçoamento em termos de tecnologia na área de plantio é importante para aumentar a capacidade produtiva na mesma área, pois é mais fácil controlar uma área menor do que uma área grande. Confirmando isso, o Prêmio Agricultor Conservacionista do Solo e Produtor de Água, recebido pelo proprietário através do Governo do Estado do Rio Grande do Sul em 2017, se deu em razão do reflexo de tudo que é feito em termos de uso de tecnologias pontuais que estão sendo implementadas. Aliado a isso, há a preocupação com o manejo correto da água e do solo, que são alinhados com a tecnologia para que ocorra uma ligação entre esses três pilares. A propriedade rural é vista como modelo para as outras propriedades da região e, mesmo em época de pandemia e crises hídricas, segue com seus lucros e produções apresentando resultados positivos.

É notório que IA na propriedade rural analisada vem ganhando espaço e interferindo diretamente na produtividade, qualidade do plantio e lucratividade. Cada vez mais há uma transição do trabalho até então manual para as máquinas, potencializando, assim, os trabalhadores, para que exerçam os seus conhecimentos adquiridos ao longo do tempo para com todo o sistema de plantação/colheita.

Cabe salientar também que há confiança dos trabalhadores no trabalho, pois eles estão cientes de que a parte de raciocínio e conhecimento da lavoura nenhuma máquina tem. Portanto, o alinhamento entre o homem e máquina é evidenciado na propriedade estudada. Ou seja, a experiência de campo do trabalhador é fundamental para o bom andamento da lavoura. Porém, o papel do trabalhador deve ser de adaptar-se a essas tecnologias, e ao proprietário de cumprir o papel de disponibilizar tecnologias acessíveis e interativas. Sistemas complexos podem ser difíceis de trabalhar e, conseqüentemente, a desmotivação é iminente por não saber lidar com níveis complexos de tecnologias. Portanto, as capacitações devem continuar sendo proporcionadas.

Esse estudo de caso apresentou contribuições tanto acadêmicas quanto gerenciais. As contribuições acadêmicas estão relacionadas a existência de poucas pesquisas que analisam os investimentos em tecnologias em propriedades rurais e, também, estudos que aliam as tecnologias à IA em uma relação harmônica entre máquinas e trabalhadores. Já as contribuições gerenciais estão direcionadas aos produtores rurais que pensam em implementar o uso de tecnologias dentro de suas propriedades, os quais necessitam ter clareza em relação do que é a transformação digital. Só com tal entendimento, como referem Sánchez e Zuntini (2018), é que os modelos de negócios permanecerão economicamente viáveis. Pontualmente, para esse caso estudado, salienta-se a contribuição do estudo para com as análises referentes aos investimentos tecnológicos realizados, possibilitando maior clareza quanto a transformação digital já realizada na propriedade rural, e também, a que ainda se faz necessária.

Como sugestões para pesquisas futuras, aponta-se o acompanhamento da transformação digital com a respectiva inserção tecnológica nas propriedades rurais, sobretudo relacionadas as que serão implementadas em um futuro próximo, e ainda, como ocorre a conciliação entre trabalhadores e máquinas em propriedades rurais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFFONSO, E; HASHIMOTO, C; SANT'ANA, R. Uso de tecnologia da informação na agricultura familiar: Planilha para gestão de insumos. **Biblios**, 2015.

AGRISHOW. **Inteligência artificial detecta padrões que escapam ao olho humano para melhorar o rendimento no campo**. Agrishow Digital, 2018. Disponível em: <<https://digital.agrishow.com.br/tecnologia/intelig-ncia-artificial-detecta-padr-es-que-escapam-ao-olho-humano-para-melhorar-o>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

AGRISHOW. **Máquinas autônomas: será que o futuro está mais próximo?** Agrishow Digital, 2018. Disponível em: <<https://digital.agrishow.com.br/tecnologia/m-quinas-aut-nomas-ser-que-o-futuro-est-mais-pr-ximo>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

ARANTES, L. T.; COSTA, E. M.; VENTURA, M. V. A. Aplicações com drone na agricultura. A Ciência na Redução das Desigualdades do Campo. In: VIII Semana Agrônômica, **Anais...**, 2018.

BECKER, L. **Agrishow apresenta inovações em sistemas de irrigação por telemetria e gravidade**. Gaúcha ZH, 2012. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2012/05/agrishow-apresenta-inovacoes-em-sistemas-de-irrigacao-por-telemetria-e-gravidade-3744501.html>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

CHINELATO, G. **Gps agrícola: os melhores tipos para ter na sua fazenda**. Lavoura 10, 2020. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/gps-agricola/>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

COSSETI, M. **O que é inteligência artificial?** TecnoBlog, 2018. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/263808/o-que-e-inteligencia-artificial/>>. Acesso em: 21 mai. 2020.

DE SOUSA, R. V.; LOPES, W. C.; INAMASU, R. Y.. Automação de máquinas e implementos agrícolas: eletrônica embarcada, robótica e sistema de gestão de informação. **Embrapa Instrumentação-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2014.

FILHO, H.M.S; et al. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 223-255, jan./abr. 2011

FREITAS, H.; MOSCAROLA, J. Da observação à decisão: métodos de pesquisa e de análise quantitativa e qualitativa de dados. **RAE-eletrônica**, v. 1, n. 1, art. 6, p. 1-30, 2002.

INAMASU, R.; BERNARDI, A.C. Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. **Embrapa Instrumentação-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2014.

ITARC. **Aprenda sobre o uso de drones na agricultura. 2018**. Disponível em: <<https://itarc.org/uso-de-drones-na-agricultura/>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

JACTO. **Internet das Coisas na agricultura**: entenda como é aplicado na prática. 2019. Disponível em: <<https://blog.jacto.com.br/internet-das-coisas-na-agricultura/>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

KELLY III, J. E. Computing, cognition and the future of knowing. How humans and machines are forging a new age of understanding. **IBM Research and Solution Portfolio**, 2015.

KOLBJØRNSRUD, V.; AMICO, R.; THOMAS, R. J. How Artificial Intelligence Will Redefine Management. **Harvard Business Review**, 2016.

MAKRIDAKIS, S. The Forthcoming Artificial Intelligence (AI) Revolution: Its Impact on Society and Firms. **Futures**, v. 90, p. 46–60, 2017.

MOZZATO, A.R.; BERTI, S. M.; ROSSATO, D. M.; FARIAS, I. R. F. Aplicabilidade da gamificação nas organizações. Qual a importância para os trabalhadores?. In: XXII SEMEAD Seminários em Administração. **Anais...** São Paulo, 2019.

OLEKSIEWICZ, I; CIVELEK, M. From artificial intelligence to artificial consciousness: possible legal bases for the human-robot relationships in the future. **International Journal of Advcompletar Research**, v. 7, n. 3, p. 254-263, 2019.

PAZETO, M. **Lavoura high tech**: A importância do uso da tecnologia no agronegócio. Computer World, 2017. Disponível em: <<https://computerworld.com.br/inovacao/lavoura-high-tech-importancia-do-uso-da-tecnologia-no-agronegocio/>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

PEREIRA, L. Inteligência Artificial: mito e ciência. **Revista Colóquio-Ciências**, v. 3, p. 1-13, 2003.

RODRIGUES, R. Tecnologia e competitividade. **Folha de São Paulo**, 2007.

SÁNCHEZ, M. A.; ZUNTINI, J. I. Organizational readiness for the digital transformation: a case study research. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 18, n. 2, p. 70-99, mai./ago. 2018.

SARFATI, G. Prepare-se para a revolução: economia colaborativa e inteligência artificial. **GvExecutivo**, v. 15, n. 1, 2016.



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E
CONTÁBEIS
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO
ESTÁGIO SUPERVISIONADO

SENIOR. **Agronegócio**: a inteligência artificial (IA) no agro. Senior, 2020. Disponível em: <<https://www.senior.com.br/blog/agronegocio-a-inteligencia-artificial-ia-no-agro>>. Acesso em: 21 mai. 2020.

SHIMAKO, M. **Tecnologias inovando o campo**. Portal Biossistemas Brasil, 2018. Disponível em: <<http://www.usp.br/portaliobiossistemas/?p=7959>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

SIERRA, M. Inteligencia artificial en la gestión financiera empresarial. **Revista científica Pensamiento y gestión**, n. 23, 2007.

SOUZA FILHO, H. M.; BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M.; VINHOLIS, M. M. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 223-255, jan./abr. 2011.

STAKE, R. E. Case Studies. In: DENZIN, D.; LINCOLN, Y. **Handbook of qualitative research**. SAGE: London, 2005, p. 236-247.

TECNOLOGIA NO CAMPO. **Tecnologia no Campo**: 8 tecnologias que mudaram as atividades no campo de uma vez por todas. Tecnologia no campo, 2018. Disponível em: <<https://tecnologianocampo.com.br/tecnologia-no-campo/>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

VENKATRAMAN, V. **The Digital Matrix**: New Rules for Business Transformation Through Technology. Canada: LifeTree Media Ltd, 2017.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Penso, 2016.