

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
BACHARELADO EM DESENVOLVIMENTO RURAL  
PLAGEDER**

**DIEGO ALVARO GRIBLER DOS SANTOS**

**IMPORTÂNCIA DO USO DA MECANIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA  
AGRICULTURA DO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO/RS**

**Três de Maio**

**2022**

**DIEGO ALVARO GRIBLER DOS SANTOS**

**IMPORTÂNCIA DO USO DA MECANIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA  
AGRICULTURA DO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO/RS**

Trabalho de Conclusão submetido ao Curso Bacharelado em Desenvolvimento Rural – PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Desenvolvimento Rural.

Orientador: Prof. Dr. Maycon Noremberg Schubert

**Três de Maio**

**2022**

**DIEGO ALVARO GRIBLER DOS SANTOS**

**IMPORTÂNCIA DO USO DA MECANIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA  
AGRICULTURA DO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO/RS**

Trabalho de Conclusão submetido ao Curso Bacharelado em Desenvolvimento Rural – PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Desenvolvimento Rural.

Aprovado em: Três de Maio, 19 de julho de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Maycon NoreMBERG Schubert – Orientador  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

---

Profa. Dra. Judit Herrera Ortuño  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

---

Prof. Dra. Letícia Andrea Chechi  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

A todos que estiveram ao meu lado durante essa caminhada, exemplos de vida e fontes de inspiração que me ajudaram na concretização desse sonho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar que fosse possível realizar esse sonho. Agradeço a minha esposa por toda ajuda, motivação e compreensão ao longo de toda essa caminhada, por ter segurado a minha mão e não ter permitido que eu desistisse da realização desse objetivo, essa conquista também é tua, sem tua ajuda eu não teria conseguido.

Agradeço aos meus pais e familiares pelo apoio e suporte oferecidos, pela compreensão de todos os meus momentos de ausência. Aos amigos, obrigado pelas palavras de incentivo.

Pela oportunidade de vivenciar toda essa caminhada e por todo aprendizado compartilhado, agradeço a todos os professores e colegas. Por fim, meu muito obrigado a todos por tornar possível a concretização desse sonho.

“Para realizar grandes conquistas, devemos não apenas agir, mas também sonhar; não apenas planejar, mas também acreditar.”

(Anatole France)

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a importância do uso da mecanização e da inovação tecnológica na agricultura para o desenvolvimento rural do município de Três de Maio/RS. Para esse propósito, um questionário composto por 22 perguntas foi aplicado com três agricultores, em diferentes propriedades localizadas no município, designando-se como Agricultores 1, 2 e 3. As propriedades foram escolhidas com base no grau de mecanização e inovação presente em suas atividades agrícolas. De acordo com o questionário, identificou-se que todos os agricultores fazem uso de alguma tecnologia em sua propriedade há pelo menos 2 anos, e hoje consideram uma ferramenta indispensável ao cultivo. Segundo mencionado por eles, a aquisição dos implementos agrícolas foi realizada conforme a necessidade, melhorando a produtividade e rentabilidade nas lavouras. Além de auxiliar na redução de custos, tanto em relação ao consumo de defensivos agrícolas, quanto no tempo de trabalho, dispensando o serviço terceirizado para a realização das tarefas. Como pontos positivos também foram citados o conforto, comodidade e tranquilidade na hora de trabalhar. Por fim, apontaram o alto custo dos implementos e as altas taxas de financiamento como as principais dificuldades encontradas para aquisição das novas tecnologias disponíveis no mercado, aliado a falta de auxílio e incentivo financeiro para que os mesmos possam ser adquiridos. Quanto às ferramentas de políticas públicas para ampliar a inclusão de tais tecnologias, a diminuição das taxas de juros e o melhor acesso ao crédito são as principais formas de alcançar esse objetivo.

**Palavras-chave:** Mecanização. Inovação tecnológica. Agricultura. Três de Maio.

## **ABSTRACT**

The objective of this work is evaluate the importance of using mechanization and technological innovation in agriculture in rural development in the city of Três de Maio/RS. For this purpose, a questionnaire composed of 22 questions was applied to three farmers, in different properties located in the city, considered here as Farmers 1, 2 and 3. The properties were chosen based on the degree of mechanization and innovation present in their agricultural activities. According to the questionnaire, it was identified that all farmers have been using some technology on their properties for at least 2 years, and nowadays they consider it an indispensable feature for cultivation. As highlighted by them, the acquisition of agricultural implements was carried out as needed, increasing productivity and profitability of the farm. In addition, it helps to reduce costs, both in relation to the amount of pesticides used and the time used to finish the job, dispensing the outsourced service to perform the activities. As positive points, comfort, convenience and tranquility were also mentioned when working. Finally, was highlighted the high cost of implements and high financial rates as the main difficulties encountered in acquiring the new technologies available on the market, combined with the lack of aid and financial incentive for them to be acquired. As for public policy sources to expand the inclusion of such technologies, lower financial rates and easier access to credit are the main ways to achieve this objective.

**Keywords:** Mechanization. Technological innovation. Agriculture. Três de Maio.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Lavoura do Agricultor 1 .....	27
Figura 2 – Lavoura do Agricultor 2 .....	27
Figura 3 – Trator trabalhando na lavoura do Agricultor 3.....	28
Figura 4 – Colheita de soja na propriedade do Agricultor 3.....	29
Figura 5 – Descarga de soja na propriedade do Agricultor 3 .....	29
Figura 6 – Trator equipado com carretão na propriedade do Agricultor 3.....	30

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Descrição das propriedades visitadas .....	23
Tabela 2 – Tecnologias que são utilizadas nas propriedades.....	25
Tabela 3 – Aumento da produção com o uso da tecnologia .....	30
Tabela 4 – Pontos positivos e negativos do uso da tecnologia na agricultura.....	31

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.2	OBJETIVOS.....	12
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>16</b>
3.1	MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E REVOLUÇÃO VERDE .....	16
3.2	O USO DA TECNOLOGIA NA AGRICULTURA .....	17
3.3	MELHORIAS PROPORCIONADAS PELA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA.....	17
3.4	PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DA FROTA DE TRATORES AGRÍCOLAS E IMPLEMENTOS ASSOCIADOS E COLHEITADEIRAS – MODERFROTA .....	19
3.5	ALGUNS ESTUDOS SOBRE A MECANIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA AGRICULTURA.....	20
3.6	DADOS DA AGRICULTURA DO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO RS .....	23
<b>4</b>	<b>LEVANTAMENTO DE DADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>23</b>
4.1	PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO USO DA MECANIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA AGRICULTURA DO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO/RS .....	31
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO.....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, observa-se uma tendência de modernização da agropecuária, sendo que um dos principais elementos nesse processo é a mecanização da agricultura, principalmente na produção de grãos. O Brasil é um dos poucos países que apresenta capacidade de expandir sua produção agropecuária, seja mediante aumento da área plantada, seja pelo incremento da produtividade. Diante dessa perspectiva, a mecanização desempenharia um papel fundamental para que esse potencial seja expresso (NOGUEIRA, 2001).

O surgimento do setor de máquinas e implementos para a agricultura proporcionou a modificação das técnicas de produção, bem como a trajetória de oferta de produtos agrícolas, permitindo o acesso a práticas de produção mais eficientes na agricultura. Essa crescente procura por mecanização e tecnologias cada vez mais avançadas, tornam-se fatores fundamentalmente importantes para o entendimento das atuais tendências deste setor (VIAN *et al.*, 2013).

Para Santo (2001), o emprego de inovação tecnológica no campo normalmente está relacionado aos fatores que levam em primeira instância ao ganho de produtividade e qualidade no desenvolvimento da atividade agrícola. Consequentemente, determinam a diminuição dos custos produtivos, resultando em um importante instrumento na produção de bens de consumo mais acessíveis. A busca por novas tecnologias vem se tornando uma necessidade para os agricultores, pois o agronegócio está sendo um dos fatores mais importantes para o crescimento dos municípios.

Com o objetivo de conhecer a realidade do município de Três de Maio sobre o uso de tecnologias nas propriedades, foram entrevistados três agricultores que estão buscando pela adoção de novas tecnologias para serem aplicadas em suas propriedades. Nesse contexto, o objetivo principal do trabalho visa compreender sobre a importância do uso da mecanização e inovação tecnológica para a agricultura do município de Três de Maio/RS. A partir de uma análise comparativa dos pontos positivos e negativos da adoção de implementos agrícolas, foi realizado um levantamento sobre as principais dificuldades enfrentadas para aquisição de novos e mais modernos implementos.

Para cumprir com os objetivos propostos, organizou-se o trabalho em três partes, além da Introdução e Considerações Finais. Na primeira parte, apresentou-se a Metodologia aplicada para resolver os objetivos do trabalho. Na segunda parte, desenvolveu-se a Revisão

Bibliográfica com alguns trabalhos que abordam a temática escolhida sobre a mecanização e inovação tecnológica na agricultura. E na terceira parte, descreveu-se o levantamento dos dados e discussões sobre os resultados obtidos através das entrevistas realizadas com os agricultores do município de Três de Maio.

## 1.2 OBJETIVOS

Geral: Avaliar a importância do uso da mecanização e da inovação tecnológica na agricultura para o desenvolvimento rural do município de Três de Maio/RS.

Específicos:

- a) Caracterizar a utilização da mecanização e inovação tecnológica na agricultura do município de Três de Maio/RS;
- b) Identificar se houve aumento da produção agrícola em decorrência da utilização da mecanização e inovação tecnológica na agricultura do município de Três de Maio/RS;
- c) Examinar os pontos positivos e negativos da utilização da mecanização e inovação tecnológica na agricultura percebidos pelos agricultores do município de Três de Maio/RS.

## 2 METODOLOGIA

Primeiramente, para alcançar os objetivos propostos no presente trabalho, realizou-se um estudo exploratório da literatura científica para a construção da Revisão Bibliográfica. A coleta de dados foi realizada em artigos científicos, monografias, dissertações e teses, pretendendo identificar estudos já elaborados em relação ao tema abordado. Além disso, realizaram-se pesquisas nos órgãos públicos do município e nos sites dos órgãos que tratam sobre a agricultura em geral, como Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Como metodologia para avaliação do uso da mecanização e da inovação tecnológica na agricultura do município de Três de Maio/RS, foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva, para um melhor conhecimento e aprofundamento do tema escolhido. O presente trabalho apresenta no Apêndice A o questionário desenvolvido e aplicado às propriedades selecionadas para a obtenção das informações necessárias para a respectiva avaliação. O questionário foi inicialmente testado como um projeto piloto, sendo aplicado em um agricultor conhecido de pequeno porte, visando identificar a adequação das informações à temática proposta e a resolução dos objetivos definidos.

O questionário foi aplicado em três propriedades localizadas no município de Três de Maio. Para chegar nessas três propriedades foi solicitado a Emater do município de Três de Maio que disponibilizasse o contato de alguns agricultores. Conforme conversa com o técnico Leonardo, o mesmo me passou o contato de seis agricultores, onde destes seis apenas três deles aceitaram participar da entrevista para responder ao questionário. As propriedades se distinguem por terem tamanhos variados, sendo a primeira propriedade de pequeno porte (27 hectares), a segunda propriedade de médio porte (56 hectares) e a terceira propriedade de alto porte (70 hectares). A descrição de cada uma das três propriedades será apresentada nos resultados, tendo sido usado como critério de escolha à aceitação de cada um dos agricultores entrevistados, quando comparando essas propriedades a outras existentes no município.

Os agricultores participantes, representantes de cada uma das propriedades, responderam em maio de 2022 ao questionário de pesquisa do Apêndice A, composto por 22 perguntas organizadas através de categorias de análise previamente determinadas a partir da Revisão Bibliográfica sobre a mecanização e a inovação tecnológica na agricultura.

A técnica utilizada para a análise dos dados coletados nas entrevistas corresponde à verificação de conteúdo que identifica a percepção dos agricultores quanto às inovações

tecnológicas que usufruem em suas propriedades e quais as iniciativas dos órgãos públicos referentes à tecnologia na agricultura.

As informações obtidas nas entrevistas foram consideradas privativas. Desta forma, os nomes dos participantes foram preservados, tornando necessária apenas a assinatura de um termo de consentimento. Foram realizadas visitas nas três propriedades, onde cada agricultor respondeu ao questionário proposto através de uma conversa que foi gravada em arquivo de áudio. Depois de concluídas as três entrevistas, as respostas dos agricultores foram transcritas para um documento Word, onde foi realizada a separação e organização dos dados coletados. Após um cuidadoso trabalho de sistematização das informações obtidas nas entrevistas, às mesmas estão citadas no presente trabalho em forma de textos e tabelas para melhor adequação das perguntas.

Esta abordagem possibilitou a captura, a prospecção de tendências e a identificação de possíveis futuros relevantes para a pesquisa e para a mecanização e inovação tecnológica na agricultura do município de Três de Maio/RS.

De modo geral, as entrevistas buscaram analisar como a mecanização e a inovação tecnológica na agricultura vem auxiliando as propriedades no aumento da produção. Ou, caso o aumento do rendimento ainda não tenha sido alcançado, visaram identificar o que os agricultores almejam com a sua utilização, buscando descobrir por qual motivo ainda não alcançaram o aumento do rendimento, como devido a financiamentos que ainda precisam ser quitados para que o investimento enfim gere lucros.

## 2.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO/RS

Conforme os dados do IBGE (2017), o município de Três de Maio é um dos mais novos do Rio Grande do Sul. Seu território pertenceu sucessivamente a Rio Pardo, Cachoeira do Sul, Cruz Alta e Santo Ângelo, criados em 1809, 1819, 1834 e 1873, respectivamente. Criado o município de Santo Ângelo em 1873, Três de Maio fazia parte do distrito-sede. Desdobrando-se este em 1876, deu lugar ao de Santa Rosa, do qual passou a fazer parte Três de Maio. Em 1916, pelo Ato número 104, de 10 de julho, é modificada a divisão territorial de Santa Rosa, criando-se o 7º distrito, cuja sede era Três de Maio. A 1º de julho de 1931, pelo Decreto estadual número 4823, é criado o município de Santa Rosa, acompanhando, o desmembramento, Três de Maio.

Por Decreto Municipal número 2, de 18 de junho de 1937, o município é o segundo distrito de Santa Rosa desdobrado em segundo e sétimo, sendo que do segundo, a sede era Três de Maio. Na década seguinte surge o movimento emancipacionista. A agricultura atingira níveis de produção notavelmente elevados; o comércio desenvolvia-se a contento, a indústria nascia promissoramente. Por muito tempo se falou e pensou-se na municipalização de Três de Maio. A partir de 1950 a ideia cria corpo entre os habitantes do distrito, e é desencadeada campanha nesse sentido. Após plebiscito, constatadas condições para municipalização, e demonstrada à vontade de seus habitantes, é criado, pela Lei estadual número 2526, de 15 de dezembro de 1954, o município de Três de Maio. A instalação teve lugar a 28 de fevereiro de 1955. O primeiro Prefeito e Vice-Prefeito foram respectivamente Walter Ullmann e Avelino Haas. A primeira Câmara Municipal era constituída pelos vereadores José Knorst, Inácio Felipe Jahn, Estanislau da Silva, Rivadávia Correa Borges, Reinoldo Brünstrupp, Selmus Gressler, e Edibaldo Stylmeier (IBGE, 2017).

O município de Três de Maio está estabelecido na faixa noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Atualmente, o município é conhecido como Cidade Jardim pela beleza urbana dos canteiros em suas ruas e avenidas, com flores das mais variadas tonalidades. Também é conhecido como Berço da Canção Estudantil, pois foi pioneiro em festivais estudantis no estado do Rio Grande do Sul, colocando o município no cenário artístico e cultural como Cidade Canção, através do FEEC (Festival Estadual Estudantil da Canção), que consagrou diversos talentos, como cantores e compositores, oriundos do movimento estudantil (PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS DE MAIO, 2014).



### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Apresentam-se a seguir os principais temas relacionados ao uso da mecanização e da inovação tecnológica na agricultura.

#### 3.1 MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E REVOLUÇÃO VERDE

Um período de fundamental importância e transformação na história da agricultura denomina-se Revolução Verde, que aconteceu durante a ditadura militar – entre as décadas de 1960 e 1970. Com as inovações, houve um surto de desenvolvimento agrícola na década de 1990, transformando o país em um dos recordistas de produtividade e de exportação.

A Revolução Verde fundamentava-se na melhoria e aumento da produtividade agrícola, por meio da substituição de técnicas tradicionais por um conjunto de técnicas mais modernas, abrangendo desde fertilizantes, variedades geneticamente melhoradas, agrotóxicos e motomecanização (SILVA, 1993).

A respeito da modernização da agricultura, Brum (1987 *apud* DANTAS, 2011) define o processo chamado Revolução Verde:

A chamada Revolução Verde foi um programa que tinha como objetivo explícito contribuir para o aumento da produção e produtividade agrícola no mundo, através do desenvolvimento de experiências no campo da genética vegetal para a criação e multiplicação de sementes adequadas às condições dos diferentes solos e climas e resistentes às doenças e pragas, bem como da descoberta e aplicação de técnicas agrícolas ou tratamentos culturais mais modernos e eficientes.

A modernização da agricultura alterou outros setores da sociedade, tendo impactos não só econômicos, mas sociais, culturais e ambientais. A respeito disso, Balsan (2006) analisou essa questão afirmando que a expansão da agricultura moderna ocorre concomitante a constituição do complexo agroindustrial, modernizando a base técnica dos meios de produção, alterando as formas de produção agrícola e gerando efeitos sobre o meio ambiente. As transformações no campo ocorrem, porém, heterogeneamente, pois as políticas de desenvolvimento rural, baseadas na modernização agrícola, são permeadas de desigualdades e privilégios.

A modernização não está presente em todos os níveis da agricultura brasileira, conforme ressalta Balsan (2006):

Pensar sobre as tendências do “novo mundo rural” requer que se volte o olhar para esta realidade que, ao mesmo tempo em que tem colocado uma classe da sociedade com o que há de mais moderno na agricultura e pecuária, contraditoriamente, deixa outra, como os agricultores familiares, ou seja, a maioria dos produtores rurais, cada vez mais distantes de tais inovações.

A modernização da agricultura no Brasil, por ter sido progressiva e pontual, possibilitou diferenças estruturais no espaço rural, principalmente de produção. Diante disto, Gerardi (1980 *apud* BALSAN, 2006) afirma que:

O conceito de modernização é relativo e adquire expressão espacial e temporal: espacial, porque distingue agricultores em graus variados de modernização, num mesmo lapso de tempo e, temporal, porque a mesma agricultura pode “evoluir” de tradicional à moderna no decorrer do tempo. Entretanto, o novo padrão de desenvolvimento econômico tem demonstrado exclusão do homem do campo da geração de emprego, diminuição da renda, entre outros, ocasionando conseqüentemente, desordem no espaço rural, decorrente da competitividade do capitalismo.

### 3.2 O USO DA TECNOLOGIA NA AGRICULTURA

Conforme Souza Filho *et al.* (2011), o processo de adoção e difusão de tecnologia é de natureza complexa e intrinsecamente social. É condicionado por fatores diversos que, de acordo com a natureza das variáveis envolvidas, podem ser agrupados em: características socioeconômicas e condição do produtor; características da produção e da propriedade rural; fatores sistêmicos e características da tecnologia.

Em relação à tecnologia, interessa apontar que os efeitos esperados – elevação de produtividade, economia de mão de obra, etc. – nem sempre correspondem às principais necessidades dos agricultores. Em muitos casos, não atendem aos seus interesses de longo prazo, seja porque implicam em assumir riscos financeiros acima do nível considerado aceitável, seja por aumentar a fragilidade diante das flutuações do mercado e a insegurança alimentar daí decorrente (SOUZA FILHO *et al.*, 2011).

Segundo dados gerados a partir do censo agropecuário do IBGE, em 2006, a tecnologia foi a responsável por quase 70% do crescimento da produção de grãos, enquanto em 1996, a tecnologia era a responsável por 50% do aumento da produção de grãos. Esses dados, não deixam a menor dúvida sobre a importância da tecnologia no aumento da produção e, isso se dá fundamentalmente através do aumento da produtividade (ALVES, 2017).

### 3.3 MELHORIAS PROPORCIONADAS PELA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA

Com o aumento da população, cresce a demanda por alimentos em todo o mundo, assim é necessário que se eleve a produtividade agrícola, portanto, é preciso desenvolver tecnologias (VIAN *et al.*, 2013).

O uso da mecanização agrícola nas diversas operações de campo é uma das grandes ferramentas que impulsionou o aumento da produção mundial de grãos, trazendo diversos benefícios, como a redução de custos e a rapidez na realização das operações de campo (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

O uso de máquinas cada vez mais tecnológicas ocasionou a elevação da produção agrícola mundial, aumentando a produtividade das culturas, melhorando a eficiência operacional e o uso de insumos, isso tudo devido a um ritmo operacional mais elevado. Segundo Vian *et al.* (2013), nos próximos anos terão máquinas com capacidade operacional e inserção de eletrônicos embarcado ainda maior. Para Sartti (*apud* VIAN *et al.*, 2013), as tendências atuais de mercado são: maior potência e automação das máquinas, permitindo maior eficiência e redução de custos.

A Agricultura de Precisão (AP) é uma tecnologia moderna para manejo de solos, culturas e insumo, com o objetivo de proporcionar um gerenciamento mais detalhado do sistema de produção agrícola. Consequentemente, maiores precisões nas aplicações de insumos, como corretivos, defensivos e fertilizantes em taxas variáveis, permitindo ainda ter diversos mapeamentos com medição de produtividade e amostragem de solo dirigida ao mapeamento dos atributos físicos e químicos dos solos. As ferramentas que possibilitam a aplicação da AP são: Sistema de Posicionamento Global (GPS) e Sistema de Informação Geográfica (SIG), que utiliza esses sistemas via satélite (COELHO, 2013).

Outra tecnologia inovadora é o piloto automático, que substitui o operador pelo direcionando automático do comando da direção durante as operações mecanizadas, onde o próprio sistema via satélite corrige a rota do veículo quando há necessidade, reduzindo os erros entre as passadas e diminuindo o esforço do operador, aumentando assim a acurácia do sistema (BARRETO; JÚNIOR, 2012 *apud* PIRES, 2015).

Segundo um artigo publicado pela Embrapa, desenvolvido por Lamas (2020), o modelo da agricultura irrigada vem proporcionando grandes avanços, especialmente sobre o ponto de vista quantitativo. Em muitas situações, sem desconsiderar outros fatores de produção, a irrigação, é a alternativa mais viável para melhorar o desempenho da agricultura, possibilitando o cultivo de várias espécies durante o ano e para eliminação ou redução da sazonalidade de oferta de determinados produtos.

Muitas vezes uma determinada decisão é tomada sem a devida fundamentação. Isto não é mais possível. A agricultura digital já é uma realidade e, com certeza, trará grandes benefícios tanto em termos de ganhos de produtividade como em redução de custos. No entanto, é preciso um bom entendimento sobre o que é agricultura digital, pois, talvez até mais importante do que ter um sensor para coletar os dados é a interpretação dos dados. Uma vez adequadamente interpretados, os dados se constituem em informações que subsidiarão as tomadas de decisão (LAMAS, 2020).

#### 3.4 PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DA FROTA DE TRATORES AGRÍCOLAS E IMPLEMENTOS ASSOCIADOS E COLHEITADEIRAS – MODERFROTA

As primeiras máquinas e implementos agrícolas começaram a ser construídas na Europa por volta do século XVIII. O grande êxodo rural, fruto da primeira Revolução Industrial, levou grande contingente de trabalhadores rurais a se mudar para as cidades, reduzindo então a força de trabalho no campo e aumentando a demanda por produtos primários. Esses fatores levaram os agricultores a inventarem máquinas, ainda que imperfeitas, para aumentar a produtividade do trabalho no campo, como as plantadeiras, semeadeiras e ceifadeiras (VIAN *et al.*, 2013).

Aos poucos, com o avanço tecnológico, os produtores rurais foram se adaptando e inserindo em suas propriedades máquinas e implementos que lhes trariam maior produtividade, então, diminuiria a mão de obra braçal, e conseqüentemente os livrariam dos custos de se manter um trabalhador na propriedade.

Segundo Pontes e Padula (2005) se tratando do desempenho da agricultura, deve-se levar em conta a introdução de novas máquinas agrícolas no campo, o uso intensivo de fertilizantes e defensivos agrícolas, desenvolvimento científico-tecnológico obtido por meio de pesquisas em sementes e cultivares e também aos agentes participantes deste segmento, como os produtores agrícolas, os fabricantes de máquinas agrícolas e agentes financeiros, que são os pilares da modernização da agricultura brasileira.

Para facilitar o crédito aos produtores para que os mesmos pudessem adquirir máquinas de alta qualidade e produtividade, foi criado um programa conhecido como Moderfrota. O MODERFROTA (Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras), foi criado no início dos anos 2000, pelo Governo Federal, e de acordo com Pontes e Padula (2005) seu objetivo principal era:

Financiar a aquisição de equipamentos agrícolas aos produtores rurais e suas cooperativas, por intermédio dos agentes financeiros. O programa tem proporcionado aos produtores agrícolas melhores condições para investir na melhoria da produtividade e redução das perdas no campo por meio da renovação do parque de máquinas e implementos agrícolas.

O aumento da produção e vendas de máquinas agrícolas nos últimos anos propiciou a renovação de mais de um terço da frota do País além de conferir maior conteúdo tecnológico para os equipamentos. Por ambos os fatos, o segmento é, na atualidade, uma relevante indústria para o país (VEGRO; FERREIRA, 2008).

### 3.5 ALGUNS ESTUDOS SOBRE A MECANIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA AGRICULTURA

Nessa seção, realizou-se uma breve revisão de algumas pesquisas publicadas sobre o uso da mecanização e da inovação tecnológica na agricultura, levantando informações sobre os resultados e objetivos obtidos nessas pesquisas.

Segundo Oliveira (2019), o processo da modernização no Brasil vem acontecendo de forma progressiva, proporcionando diferentes estruturas no meio rural, com isso os produtos estão tendo maior valorização e possibilitam um crescimento econômico mais rápido em locais considerados como os principais centros da economia brasileira. Também tiveram aumento da rede de transporte rodoviário no país, através da expansão de políticas financeiras disponibilizadas pelo governo federal, gerando acesso a novas regiões que antes não atuavam com o transporte. A modernização agrícola começou nas maiores propriedades, pois o processo exigia que fossem trocando as suas máquinas e isso acabava precisando de maiores investimentos. Com isso, foi constatado que com a troca de implementos agrícolas antigos por mais modernos, foi possível atingir um menor desperdício do uso de insumos nas lavouras e também obter uma maior rentabilidade na hora do plantio e colheita.

Conforme Matos e Pêsoa (2011), o processo de territorialização do capital no espaço agrário que em consequência gera a modernização na agricultura, tem alteração não apenas no processo de produção como também na ocupação de espaços territoriais, que cada vez estão sendo mais bem aproveitados, gerando mais lucratividade em suas propriedades. O discurso das empresas de biotecnologia é que o uso de sementes transgênicas acaba sendo de grande importância para o desenvolvimento de uma agricultura mais produtiva e sustentável, também ajudando a combater a fome no país. Mas claro, que é preciso ter certos cuidados com a

quantidade de produtos agrotóxicos que serão usados nas produções agrícolas, pois a quantidade usada poderia causar um impacto ambiental irreversível ao meio ambiente.

Para Batista (2021), a modernização agrícola brasileira pode ser qualificada como o movimento que foi capaz de viabilizar a transformação do sistema agrário, pois está baseada em um conjunto de técnicas que proporcionaram um avanço muito grande em tecnologias que são usadas no campo nos dias atuais. Mas para tanto, foi preciso empregar uma estratégia essencial, que é compreendida através da inserção crescente de tecnologias na produção, que possibilitou a utilização de métodos mais eficientes, podendo ser mensurada pela alta produtividade.

O processo que transformou a agricultura foi acarretando em ganhos de maior produção e produtividade, que somente foram possíveis a partir da inserção de aparatos tecnológicos e insumos modernos no campo, como a maior utilização de tratores, colheitadeiras, semeadeiras, fertilizantes e adubações, possibilitando a ocorrência de transformações técnicas na produção. A modernização é um dos principais fatores de que a agricultura está cada vez mais em constante crescimento, sendo percebido através da produção e qualidade dos produtos que são produzidos no campo, permitindo agregar cada vez mais o valor dos produtos na fase final (BATISTA, 2021).

De acordo com Hackenhaar, Hackenhaar e Abreu (2015), a agricultura vem tomando novos rumos, apresentando aspectos fundamentais através do uso da robótica e da criação de máquinas inteligentes em ambientes de produção agrícola, pois com o uso dessas máquinas o agricultor terá menos custos em sua produção. A robótica é uma das técnicas mais usadas para intensificar a produção de alimentos nos últimos anos, pois ultimamente o setor da robótica tem conquistado vários avanços, ultrapassando a velocidade de produção de um humano e fora isso ainda não precisam parar de trabalhar, pois através da robótica é possível trabalhar continuamente sem parar para descansar.

Segundo Cavalcante (2020), o uso da robótica é fundamental para os produtores. Porém, isso acaba gerando impacto no trabalhador rural, pois com o uso de robôs ou maquinários modernos acabam perdendo espaço em sua profissão, sendo o robô bem mais eficaz em seu trabalho, onde não precisa parar para descansar, ou seja, não tendo uma carga horária a cumprir. Com isso, o setor da robótica na agricultura vem trazendo melhorias para as propriedades, mas para os empregados vem trazendo dor de cabeça, pois quem ficou na produção agrícola precisou se aprimorar em saber como usar as novas tecnologias e, além disso, também se atualizar para fazer a manutenção desses equipamentos mais modernos.

O uso da tecnologia pode desempregar, mas também por outro lado pode facilitar a vida do trabalhador e aumentar a produção. Sendo assim, há uma necessidade maior de um controle hegemônico das tecnologias, para que se possa ter uma sociedade onde a terra, o trabalho e as técnicas utilizadas nas plantações, darão resultados positivos e satisfatórios (CAVALCANTE, 2020).

Rocha e Christofidis (2015) trazem que o setor de irrigação está em constante crescimento e abordam que as vantagens são grandes com a implantação e modernização de sistemas de irrigação, possibilitando a evolução crescente para aumento da produtividade física do produto, que é comprovadamente um aumento de 3,5 vezes superior à da agricultura tradicional e que em geral oferece retorno econômico de 7 a 8 vezes maior do que o da agricultura tradicional. O setor agropecuário está se adaptando através do uso do sistema de irrigação nas propriedades, pois com a implantação da irrigação nas pastagens acabou gerando um aumento em seus produtos, tanto para a produção de leite como o gado de corte, que acaba vindo mais rápido do que com a pastagem normal sem irrigação. O cálculo da produção agrícola para os próximos anos com o uso da irrigação está em expressivo crescimento, estando atualmente com um aumento da produção de até 20%, mas até 2030 estimam um aumento de 48% a mais.

Segundo Souza Filho *et al.* (2011), a tecnologia possui um papel importante pois, além de permitir a elevação da produtividade do trabalho e da produtividade total dos fatores, também estabelece elos, tendo efeitos negativos ou positivos sobre a sustentabilidade das atividades. O principal empecilho para adoção de novas tecnologias na agricultura seria a questão financeira, pois o custo das máquinas está muito alto e os financiamentos não estão favoráveis para os agricultores.

Entender e controlar uma variável não garante o sucesso de políticas voltadas para a difusão tecnológica. É desejável desenhar políticas públicas mais flexíveis e adaptáveis às particularidades e demandas dos agricultores, tais que considerem suas diferentes configurações técnicas, sociais e econômicas. Investir em políticas públicas voltadas para fomentar a adoção de tecnologia entre os pequenos agricultores, incluindo estratégias para a melhoria do nível de escolaridade e dos serviços de extensão, criação de canais e redes de informações, bem como a expansão do acesso ao crédito. As políticas públicas influenciam muito no desenvolvimento da agricultura, por esse motivo é que as taxas de financiamentos deveriam ser ajustadas, para que assim os agricultores possam estar investindo em novas tecnologias em suas propriedades (SOUZA FILHO *et al.*, 2011).

### 3.6 DADOS DA AGRICULTURA DO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO RS

Conforme os dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017), realizado no município de Três de Maio/RS no ano de 2017 foram obtidas algumas informações referentes à agricultura do município.

A agricultura do município de Três de Maio conta com 1.300 agricultores que são proprietários de terras, sendo em torno de 58 arrendatários. Conforme os dados é possível observar que grande parte dos agricultores do município possuem apenas o ensino fundamental, sendo uma pequena parte que possui algum ensino técnico ou ensino superior.

O município conta com 32.423 hectares de terra que são de propriedade própria dos agricultores e 1.030 hectares arrendadas, sendo que destas estão em produção permanente 203 hectares e temporárias 24.062 hectares.

Nas lavouras do município numa grande parte delas são produzidos os cereais soja, milho e trigo, sendo produzidas 42.903 toneladas anuais de milho, 59.967 toneladas de soja e de trigo 26.857 toneladas.

Como o município gira em torno da agricultura, os agricultores do município investem em implementos agrícolas para facilitar o seu trabalho nas lavouras. Segundo os dados do ultimo Censo Agropecuário realizado no ano de 2017, em Três de Maio a agricultura do município contava com 703 tratores, 533 semeadeiras/plantadeiras, 213 colheitadeiras e 399 adubadeiras ou distribuidor de calcário.

## 4 LEVANTAMENTO DE DADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram obtidos através de uma pesquisa com três agricultores do Município de Três de Maio/RS, sobre a importância do uso da mecanização e inovação tecnológica na agricultura. Realizou-se um roteiro de entrevistas com os agricultores, onde eles responderam as 22 questões que se encontram no Apêndice A. Por meio das respostas obtidas, foi possível compreender o ponto de vista de cada agricultor sobre o tema escolhido.

A seguir a Tabela 1 traz a descrição das propriedades visitadas do município de Três de Maio.



Tabela 1 – Descrição das propriedades visitadas

	<b>Propriedade 1</b>	<b>Propriedade 2</b>	<b>Propriedade 3</b>
<b>Tamanho</b>	27 Hectares	56 Hectares	70 Hectares
<b>Localização</b>	Distrito de Consolata	Vila Quaraim	Esquina Bado
<b>Atividades desenvolvidas</b>	<p>Plantação de cereais em sua propriedade.</p> <p>É arrendatário de algumas lavouras de vizinhos.</p>	<p>Plantação de cereais em sua propriedade.</p> <p>Também é arrendatário de algumas lavouras de conhecidos.</p> <p>Presta serviços para os vizinhos.</p>	<p>Plantação de cereais em sua propriedade.</p> <p>Produção leiteira.</p> <p>Produção de silagem para consumo próprio e para alguns vizinhos.</p>
<b>Implementos Agrícolas</b>	Um trator, uma plantadeira de soja e uma de trigo, uma carreta graneleiro, um pulverizador, uma colheitadeira.	Dois tratores, uma plantadeira de soja e uma de trigo, um guincho traseiro, um GPS, um monitor de plantio, um pulverizador, uma colheitadeira, uma carreta graneleiro.	Um trator, uma colheitadeira, um GPS, um caminhão, um pulverizador, uma plantadeira.

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Os entrevistados que participaram da respectiva pesquisa possuem propriedades no interior de Três de Maio, localizadas no Distrito de Consolata, Vila Quaraim e Esquina Bado, onde são plantados os cereais soja, trigo e milho, distribuídos entre os seus 27, 56 e 70 hectares de terra, respectivamente.

Os produtores entrevistados trabalham há mais de 20 anos em suas propriedades, mais de 8 horas diárias para realizar todas as tarefas da propriedade, sendo a mão de obra somente de origem familiar, não possuindo empregados.

Conforme os levantamentos realizados, identificou-se que os produtores entrevistados possuem sua renda derivada da agricultura, dependendo exclusivamente das produções cultivadas nas propriedades para garantir o sustento anual da família. Todos fazem um

planejamento para o próximo ano e optam por fazer financiamento para as plantações, o que possibilita uma produção mais assistida e garantida através dos seguros. Considerando as inúmeras intempéries do tempo, como a estiagem severa do último ano, os produtores preferem financiar suas plantações a realiza-las apenas com recursos próprios, para evitar a perda total de uma safra que garantiria o lucro anual da família.

A partir dos relatos dos produtores, apenas um deles não participa de nenhuma cooperativa, devido a um evento específico que não o agradou, fazendo com que o mesmo abandonasse a cooperativa em questão e até o momento não voltasse a participar de outra cooperativa. Já os demais agricultores participam de cooperativas e dizem ser de grande importância o auxílio que recebem das mesmas. Quando questionados sobre o auxílio da Emater (Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural), os agricultores entrevistados citaram que desfrutam desse auxílio nas suas produções e que sempre que apresentam qualquer dúvida, podem fazer contato e prontamente são atendidos pela instituição, tanto no setor de projetos como pelos técnicos nas lavouras.

Identificou-se que todos os agricultores fazem uso de alguma tecnologia em suas propriedades. Conforme apontado pelo Agricultor 1, o mesmo utiliza tecnologias em sua propriedade há cerca de 7 anos, mas sua tecnologia mais sofisticada foi adquirida há menos de 2 anos. Segundo os relatos do Agricultor 2, faz uso de tecnologias há aproximadamente 5 anos e a cada ano está se aperfeiçoando, “levando em conta que quem não se atualiza, acaba ficando para trás, tanto na produção como na qualidade dos seus produtos”. Já Agricultor 3 declarou que em sua propriedade utiliza tecnologias há pouco mais de 2 anos, mas que anteriormente fazia uso de implementos agrícolas que também fazem parte da tecnologia avançada como, por exemplo, a plantadeira com anel controlador de profundidade e o marcador de linha.

A Tabela 2 lista as principais tecnologias que são utilizadas nas propriedades do município de Três de Maio.

Tabela 2 – Tecnologias que são utilizadas nas propriedades

Agricultores	GPS Agrícola	Sensoriamento remoto da produção	Maquinários com piloto automático	Colhedoras dispositivo inteligente	Drones para mapeamento	Irrigação automatizada
1						
2	X					X

3	X					
---	---	--	--	--	--	--

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Conforme relatado pelo Agricultor 1, em sua propriedade utiliza alguns implementos agrícolas que são essenciais para a produção dos cereais, como por exemplo: um trator 6610 da linha Ford; uma plantadeira de soja adquirida nova em 2020 da linha KF 7040-A; uma plantadeira de trigo mais antiga; uma carreta agrícola graneleiro que serve para armazenar os grãos durante a colheita até o caminhão fazer a coleta e levar para a venda; um pulverizador da linha jacto; uma colheitadeira da linha da SLC 6200; e um tanque de armazenamento de combustível (óleo diesel) para abastecimento das máquinas.

Em outra propriedade, o Agricultor 2 emprega os seguintes implementos: dois tratores tracionados, sendo um da linha Valtra e o outro da linha Massey Ferguson; duas plantadeiras, sendo uma plantadeira de soja com tanque de inoculação e outra de trigo, ambas adquiridas há menos de 3 anos; um guincho traseiro 2 toneladas; um GPS agrícola da marca ISOVIEW; um monitor de plantio da marca Terris GTF-400; um pulverizador da linha RUBEMAQ; uma colheitadeira da linha da SLC 6200; e uma carreta agrícola graneleiro. Também possui sistema de irrigação automatizada em sua lavoura.

E de acordo com o Agricultor 3, o mesmo utiliza em sua propriedade: um trator tracionado da linha Valtra; uma colheitadeira da linha New Holland; um GPS agrícola; um caminhão; um pulverizador; e uma plantadeira que serve para a produção de cereais em ambas estações do ano, tanto no inverno como no verão.

Todos os agricultores entrevistados fizeram a aquisição desses implementos agrícolas conforme sentiram a necessidade em suas produções, para facilitar a mão de obra utilizada no plantio e na colheita dos cereais. Colocando todos os custos na ponta do lápis, identificaram que se tornava mais viável realizar o investimento em mecanização, do que estar contratando o serviço de terceiros para as tarefas a serem realizadas. Conforme relataram, ao invés de pagarem para alguém fazer o serviço, poderiam estar investindo em suas próprias máquinas e através desse investimento, estavam possibilitando a produção no momento certo, do plantio até a colheita, sem depender de outras pessoas.

Na primeira propriedade, o Agricultor 1 relatou que, com a sua produção atual, todas as máquinas são indispensáveis para o cultivo da produção, mas se fosse possível trocar alguma máquina, trocaria o trator mais antigo por um tracionado com mais potência e também

precisaria trocar a plantadeira de trigo. O motivo das trocas seria para conseguir atingir um maior rendimento nas suas produções com uma menor perda de insumos.

O Agricultor 2 citou que foi adquirindo as máquinas conforme a necessidade da propriedade e foi se aperfeiçoando com o tempo para produzir com menos perdas. O mesmo aponta que os implementos agrícolas que são indispensáveis em sua propriedade são o GPS e o Monitor de Plantio, principalmente evitando a perda de insumos. Se hoje tivesse condição de trocar alguma máquina, trocaria o pulverizador por um maior com corte de seção, substituição voltada à redução da perda de defensivos.

O Agricultor 3 mencionou que começou a adquirir seu maquinário pela necessidade em sua produção e para tentar reduzir o custo das plantações cultivadas, tanto em mão de obra como no tempo investido em plantio. Além disso, apontou que para sua produção atual, as máquinas que possui hoje são indispensáveis na propriedade, mas se tivesse a oportunidade de trocar alguma máquina, substituiria a colheitadeira por uma mais moderna e atualizada com tecnologia de sensoriamento remoto instalado.

A seguir, as Figuras 1, 2 e 3 ilustram as lavouras dos Agricultores 1, 2 e 3, respectivamente. A Figura 2 demonstra a propriedade com plantio de qualidade através do uso do monitor de plantio, e a Figura 3 apresenta o trator fazendo silagem para o gado.

Figura 1 – Lavoura do Agricultor 1



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Figura 2 – Lavoura do Agricultor 2



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Figura 3 – Trator trabalhando na lavoura do Agricultor 3



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

As Figuras 4, 5 e 6 ilustram, respectivamente, na propriedade do Agricultor 3: a colheita de soja com os maquinários trabalhando, uma colheitadeira fazendo a descarga de soja, e um trator equipado com carretão para recebimento da colheita.

Figura 4 – Colheita de soja na propriedade do Agricultor 3



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Figura 5 – Descarga de soja na propriedade do Agricultor 3



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Figura 6 – Trator equipado com carretão na propriedade do Agricultor 3



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

A seguir, a Tabela 3 mostra a porcentagem alcançada de aumento da produção nas lavouras dos Agricultores 1, 2 e 3, com o uso da tecnologia. Estas porcentagens foram estimadas pelos próprios entrevistados.

Tabela 3 – Aumento da produção com o uso da tecnologia

Agricultor 1	Agricultor 2	Agricultor 3
18%	22%	20%

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Por meio dos dados apresentados na Tabela 3, observou-se que ambas as propriedades apresentaram uma redução de custo bem alta, tanto em relação ao consumo de defensivos agrícolas, quanto também no tempo de serviço. Através do uso do GPS, possibilitou-se reduzir consideravelmente a perda de defensivos agrícolas, uma vez que não é possível ultrapassar as linhas em que já foram aplicados os defensivos.

#### 4.1 PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO USO DA MECANIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA AGRICULTURA DO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO/RS

Na Tabela 4 estão descritos alguns pontos positivos e negativos do uso da mecanização e inovação tecnológica nas propriedades do município.

Tabela 4 – Pontos positivos e negativos do uso da tecnologia na agricultura

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Redução da perda de grãos	Equipamentos com defeito
Conforto e comodidade	Alto custo para adquirir novos equipamentos
Tranquilidade no trabalho	Carência de auxílio financeiro
Redução do tempo de trabalho	Compactação do solo (maquinários mais pesados)
Maior lucratividade final	Redução da mão de obra
Redução dos custos de produção	Requer operadores especializados
Eficiência da produção	Despesas com lubrificante e combustível
Abranger mais hectares	Necessidade de assistência técnica
Produtos com mais qualidade	

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Os pontos positivos e negativos relacionados na Tabela 4 foram descritos pelos agricultores das propriedades. Como pontos positivos, justificaram a redução da perda de grãos na hora do plantio devido à utilização de plantadeiras mais modernas, além do emprego do GPS e do monitor de plantio. Citaram também que, através das tecnologias usadas, conseguem ter mais conforto, comodidade e tranquilidade na hora de trabalhar. Além disso, observaram que o uso da mecanização e inovação tecnológica em suas propriedades contribui na redução da perda de insumos, aumentando a lucratividade em suas produções, reduzindo e otimizando o tempo trabalhado.

Como um dos pontos negativos, os agricultores mencionaram que os equipamentos agrícolas mais modernos podem apresentar problemas ou defeitos técnicos durante sua utilização. Sendo esse um caso que já reportado por um dos agricultores entrevistados: quando estava passando veneno à noite, o GPS apresentou um problema técnico, precisando que fosse interrompido seu trabalho. Além disso, outro ponto negativo citado, apontado como sendo a principal dificuldade para adoção de novas tecnologias, foi o alto o custo para



aquisição das novas tecnologias disponíveis no mercado, aliado a falta de auxílio e incentivo financeiro para que os mesmos possam ser adquiridos pelos agricultores.

Por fim, através dos equipamentos certos, os agricultores pontuaram que estão evitando colocar adubos onde a terra é mais forte e acrescentando onde realmente é necessário por ser mais fraca, e com isso a produção final alcançou um aumento bem significativo. Os agricultores entrevistados têm a esperança de que os governos disponibilizem financiamentos mais favoráveis e com menores taxas, para assim conseguirem adquirir máquinas mais modernas e tecnológicas para ajudar ainda mais nas suas produções.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há evidências de que o setor da mecanização e inovação tecnológica na agricultura apresenta crescimento constante. A partir dos casos analisados nas entrevistas do presente trabalho, percebe-se uma tecnificação agrícola moderada no município de Três de Maio, apresentando grande potencial para expansão.

Pelo que foi relatado, os agricultores entrevistados estão começando a implantar as novas tecnologias em suas propriedades, uma vez que a aquisição de colheitadeiras, plantadeiras, tratores e outras inovações no campo agrícola, possibilita a obtenção de maior rentabilidade na produção. Outro benefício observado com a utilização de implementos agrícolas mais modernos, é a redução do desperdício ou do excesso de insumos no momento da plantação. No caso das plantadeiras, realiza-se a regulagem no monitor de plantio para determinar a quantidade de sementes que caem por linha no momento do plantio do cultivo, assim como os pulverizadores e adubadeiras motorizadas que utilizam do mesmo processo após o plantio. Sendo assim, os agricultores conseguem calcular quanto vai ser gasto por hectare de plantação, obtendo uma maior produtividade e assim gerando maiores lucros em suas produções.

As principais conclusões deste trabalho sugerem que o uso de implementos agrícolas mais modernos conferem resultados positivos para as propriedades, melhorando a produtividade e rentabilidade nas lavouras, sendo esse um fator cada vez mais valorizado pelos agricultores, tornando-se uma ferramenta indispensável. Podem ser mencionados: obtenção de produtos com mais qualidade, redução dos custos da produção, diminuição da perda de grãos, melhoria e tranquilidade na hora do trabalho.

Quanto às ferramentas de políticas públicas para ampliar a inclusão de tais tecnologias, a diminuição das taxas de juros e o melhor acesso ao crédito são as principais formas de alcançar esse objetivo. Porém, a dificuldade de acesso ao crédito, conforme relatado neste trabalho, é considerada pelos próprios agricultores como sendo o principal obstáculo à adoção de novas tecnologias.

Ressalta-se que o estudo em questão refere-se a três casos específicos do município de Três de Maio (Agricultores 1, 2 e 3), tornando-se fundamental a realização de outros levantamentos, com mais agricultores e em outras regiões e propriedades, onde a tecnologia está mais avançada. Nesse sentido, espera-se que este trabalho possa servir de material

instigador para realização de uma diversidade de estudos mais abrangentes que possam levar à compreensão do processo da utilização da mecanização e inovação tecnológica na agricultura.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, L. A tecnologia na agricultura. **Embrapa.br**, Brasília, 20 nov. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30015917/artigo-a-tecnologia-na-agricultura>. Acesso em: 30 mai. 2022.
- BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Revista Campo-território**, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/11787/8293>. Acesso em: 05 jun. 2022.
- BATISTA, M. L. B. **Modernização agrícola nos municípios da região do Matopiba: uma aplicação de análise fatorial e espacial**. 2021. 103 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2021. Disponível em: [https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/45824/1/Modernizacaoagricolamunicipios\\_Batista\\_2021.pdf](https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/45824/1/Modernizacaoagricolamunicipios_Batista_2021.pdf). Acesso em: 24 mai. 2022.
- CAVALCANTE, J. Q. P. O desemprego tecnológico. **Tomo Direito do Trabalho e Processo do Trabalho**, n. 1, 2020. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/399/edicao-1/o-desemprego-tecnologico>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- DANTAS, M. F. **Impactos da modernização da agricultura na estrutura agrária sulmineira na microrregião de Alfenas – MG**. 2011. 33 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2011. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/geres/files/TCC%20-%20Mayara.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2022.
- HACKENHAAR, N. M.; HACKENHAAR, C.; ABREU, Y. V. Robótica na agricultura. **Interações**, Campo Grande, v. 16, n. 1, p. 119-129, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/Pbb7RB3wzTypx6GH4fYKMFQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 mai. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário: Ano 2017 – Resultados definitivos**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/tres-de-maio/pesquisa/24/0>. Acesso em: 05 jun. 2022.
- LAMAS, F. M. A moderna agricultura brasileira: mudanças e novas oportunidades. **Embrapa**, Brasília, 05 mai. 2020. Disponível em: [https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52042971/artigo---a-moderna-agricultura-brasileira-mudancas-e-novas-oportunidades?p\\_auth=Jgyrnvy7](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52042971/artigo---a-moderna-agricultura-brasileira-mudancas-e-novas-oportunidades?p_auth=Jgyrnvy7). Acesso em: 25 abr. 2022.
- MATOS, P. F.; PESSÔA, V. L. S. A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território. **Geo UERJ**, v. 2, n. 22, p. 290-322, 2011. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/viewFile/2456/1730>. Acesso em: 15 mai. 2022.
- NOGUEIRA, A. C. L. Mecanização na agricultura brasileira: uma visão prospectiva. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 8, n. 4, 2001. Disponível em:

[https://www.academia.edu/12231373/Mecaniza%C3%A7%C3%A3o\\_na\\_agricultura\\_brasileira\\_uma\\_vis%C3%A3o\\_prospectiva](https://www.academia.edu/12231373/Mecaniza%C3%A7%C3%A3o_na_agricultura_brasileira_uma_vis%C3%A3o_prospectiva). Acesso em: 09 jun. 2022.

OLIVEIRA, E. *et al.* Influência da colheita mecanizada na produção cafeeira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1466-1470, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/cmCvVykVTnjTtbzLxByfyKy/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 25 mai. 2022.

OLIVEIRA, J. K. S. **Modernização e Inovação na Mecanização da Agricultura no Sudoeste Goiano**. 2019. 58 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Agronegócio) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, GO, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/506/3/tcc\\_Jennifer%20Karolinne%20Silva%20Oliveira\\_.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/506/3/tcc_Jennifer%20Karolinne%20Silva%20Oliveira_.pdf). Acesso em: 16 mai. 2022.

PIRES, M C. A. **Diagnóstico da mecanização agrícola nos sistemas de produção de grãos da região sudoeste do estado de Mato Grosso**. 2015. 21 p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade do Estado do Mato Grosso, Cáceres, MT, 2015.

PONTES, N. R.; PADULA, A. D. Avaliação dos impactos e transformações do programa Moderfrota na indústria de máquinas agrícolas. *In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER). Anais [...]*. Ribeirão Preto, SP: 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS DE MAIO. **História**. Três de Maio, 17 mar. 2014. Disponível em: <https://www.pmtresdemaio.com.br/site/conteudos/384-historia-do-municipio>. Acesso em: 10 mai. 2022.

ROCHA, C. T. D.; CHRISTOFIDIS, D. Vantagens da opção pela agricultura irrigada. **Revista de Política Agrícola**, n. 2, p. 17-25, 2015. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1007/949>. Acesso em: 23 mai. 2022.

SANTO, B. R. E. **Os caminhos da agricultura brasileira**. São Paulo: Evoluir, 2001. 326p.

SILVA, G. J. **A industrialização e a Urbanização da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Perspectiva, 1993.

SOUZA FILHO, H. M. *et al.* Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 223-225, 2011. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/304369/mod\\_resource/content/0/condicionantes-da-adocao.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/304369/mod_resource/content/0/condicionantes-da-adocao.pdf). Acesso em: 04 mai. 2022.

VEGRO, C. L. R.; FERREIRA, C. R. R. P. Mercado de máquinas agrícolas automotrizes: alta dos suprimentos estratégicos. **Instituto de Economia Agrícola (IEA)**, v. 3, n. 7, 2008. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=9344>. Acesso em: 18 mai. 2022.

VIAN, C. E. F. *et al.* Origens, evolução e tendências da indústria de máquinas agrícolas. **Econ. Sociol. Rural**, v. 51, n. 4, p. 719-744, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/Yg34vGfdryDNVrRj9K3Vwhx/?lang=pt>. Acesso em: 20 mai. 2022.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

1. Localização da propriedade:
  
2. Área atual da propriedade (em hectares):  
Área atual destinada a plantação de cereais:  
Área atual destinada a outras atividades:  
Total:
  
3. Quais os tipos de produção?
  
4. Há quanto tempo trabalha no meio rural?  
 Menos de 5 anos  
 Entre 5 e 15 anos  
 Entre 15 e 30 anos  
 Mais de 30 anos
  
5. A mão de obra é somente familiar ou possui empregados na propriedade?
  
6. Quantas horas por dia você trabalha na propriedade:  
 Mais de 12 horas  Até 10 horas  Até 8 horas  6 horas  4 horas
  
7. Qual a principal renda familiar:  
 Agricultura  Trabalho na cidade  Venda de produtos caseiros  Outros
  
8. Você participa de alguma cooperativa ou associação de produtores?
  
9. Você faz um planejamento financeiro para os próximos anos?

10. Em sua propriedade rural faz uso de alguma tecnologia? Se sim, há quanto tempo?
11. Quais das inovações tecnológicas na agricultura vc faz uso em sua propriedade:
- ( ) GPS Agrícola;
  - ( ) Sensoriamento remoto da produção;
  - ( ) Maquinários com piloto automático;
  - ( ) Colhedoras com dispositivos inteligentes;
  - ( ) Drones para mapeamento da área e identificação de pragas;
  - ( ) Irrigação automatizada.
12. Você tem auxílio de algum órgão público de como usar a tecnologia em sua propriedade? Se sim, qual?
13. Quais são os tipos de máquinas que possui em sua propriedade?
14. O que levou você a adquirir as máquinas que tem hoje?
15. No seu ponto de vista quais dessas máquinas são indispensáveis para a sua produção atual?
16. Se tiver a oportunidade de trocar alguma máquina. Qual trocaria e por qual motivo?
17. Foi possível observar um aumento na sua produção com o uso da modernização em máquinas e novas tecnologias em sua propriedade? Se sim, de quanto (%)?
18. Com o uso da mecanização e inovação tecnológica na agricultura, é correto afirmar que há uma redução de custo na propriedade, aumentando assim o rendimento financeiro dos produtos no final de cada safra?
- ( ) Sim ( ) Não Por quê?
19. Quais são os pontos positivos e negativos do uso da modernização e inovação tecnológica na sua propriedade?



20. Quais as dificuldades para adoção de novas tecnologias em sua propriedade:
- a. Custo de aquisição dos equipamentos;
  - b. Compatibilidade entre os equipamentos;
  - c. Manutenção dos equipamentos;
  - d. Dificuldade em mão de obra;
  - e. Não acreditar que a nova tecnologia lhe traga lucro.
21. Você considera o uso da mecanização e inovação tecnológica viável e eficiente para suprir as carências nutritivas das culturas anuais, como soja, milho e trigo, reduzindo assim a perda de insumos?
- ( ) Sim ( ) Não Por quê?
22. Quais as suas expectativas quanto ao apoio à agricultura para os próximos anos?

## APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO

### TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO

#### Trabalho de Conclusão de Curso

#### INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL – UFRGS

**NOME:** \_\_\_\_\_

**RG/CPF:** \_\_\_\_\_

Este **Consentimento Informado** explica o Trabalho de Conclusão de Curso “Mecanização e inovação tecnológica na agricultura” para o qual você está sendo convidado a participar. Por favor, leia atentamente o texto abaixo e esclareça todas as suas dúvidas antes de assinar.

Aceito participar do **Trabalho de Conclusão de Curso** “Mecanização e inovação tecnológica na agricultura” – *do Curso Bacharelado em Desenvolvimento Rural – PLAGEDER*, que tem como objetivo “Caracterizar a utilização da mecanização e inovação tecnológica na agricultura do Município de Três de Maio/RS. Identificar se houve incremento da produção agrícola em decorrência da utilização da mecanização e inovação tecnológica na agricultura do Município de Três de Maio/RS. Examinar os pontos positivos e negativos do uso utilização da mecanização e inovação tecnológica na agricultura percebidos pelos agricultores do Município de Três de Maio/RS”.

A minha participação consiste na recepção do aluno “Diego Alvaro Gribler dos Santos” para a realização de entrevista.

Fui orientado de que as informações obtidas neste Trabalho de Conclusão serão arquivadas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS e que este projeto/pesquisa resultará em um *Trabalho de Conclusão de Curso* escrito pelo aluno. Para isso, ( ) **AUTORIZO** / ( ) **NÃO AUTORIZO** a minha identificação (e a da propriedade/agroindústria/cooperativa/outra para a publicação no TCC.)

Declaro ter lido as informações acima e estou ciente dos procedimentos para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso, estando de acordo.

**Assinatura** \_\_\_\_\_

(Três de Maio) , \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022