

**AGRICULTURA DE PRECISÃO: PERCEPÇÃO E PRÁTICA DOS
AGRICULTORES NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA DAS MISSÕES/RS: 2020**

**PRECISION AGRICULTURE: PERCEPTION AND PRACTICE OF FARMERS IN
THE MUNICIPALITY OF PALMEIRA DAS MISSÃO / RS: 2020**

Elaine Brun

Graduada em Ciências Econômicas (UFSM)
Universidade Federal de Santa Maria
Palmeira das Missões – RS, Brasil
elainebrunn@hotmail.com

Maiara Thaís Tolfo Gabbi

Doutoranda em Ciências – Economia Aplicada (USP-ESALQ)
Universidade de São Paulo
Piracicaba – SP, Brasil
maiaratolfo@usp.br

Nilson Luiz Costa

Doutorado em Ciências Agrárias (UFSM)
Universidade Federal de Santa Maria
Palmeira das Missões – RS, Brasil
nilson.costa@ufsm.br

Gabriel Nunes de Oliveira

Doutorado em Extensão Rural (UFSM)
Universidade Federal de Santa Maria
Palmeira das Missões – RS, Brasil
ambientalgnu@uol.com.br

Enio Giotto

Doutorado em Engenharia Florestal (UFPR)
Universidade Federal de Santa Maria
Palmeira das Missões – RS, Brasil
enio.giotto@gmail.com

* **Recebido em: 17/05/2022**

* **Aceito em: 26/06/2023**

RESUMO

A agricultura é uma atividade de grande importância no país e para o estado do Rio Grande do Sul, pois influencia diretamente nas dinâmicas de crescimento, desenvolvimento econômico e na segurança alimentar. Neste contexto, a cultura que mais se destaca é a soja, que está presente em muitos municípios e regiões brasileiras. Diante disto, o objetivo do presente artigo foi investigar o processo de adoção de novas tecnologias que possibilitam a preservação dos recursos naturais e resultam em maior quantidade e qualidade de produtos. Para tanto, investigou-se o processo de adoção de princípios de Agricultura de Precisão junto a um grupo de produtores rurais do Município de Palmeira das Missões/RS. A pesquisa pode ser

classificada como exploratória e descritiva. Os dados foram coletados através da aplicação de questionário estruturado, via plataforma Google Forms. O tratamento dos dados foi realizado através de técnicas de estatística descritiva. A pesquisa foi realizada entre o período de março de 2020 a dezembro de 2020, com questionários aplicados entre outubro e dezembro de 2020 a dez produtores rurais que praticam Agricultura de Precisão. Entre os principais resultados, destaca-se que o principal motivador para levar os produtores pesquisados a investir em Agricultura de Precisão é o aumento do lucro, apesar dos altos custos iniciais da atividade. Também foi possível identificar um processo de escassez de mão de obra qualificada e a adoção parcial, por parte dos produtores, das técnicas de AP, pois um quantitativo relevante ainda não utiliza todas as tecnologias oferecidas por ela.

Palavras-chave: Agronegócio; Produção de Soja; Agricultura de Precisão; Palmeira das Missões/RS.

ABSTRACT

Agriculture is an activity of great importance in the country and also for the state of Rio Grande do Sul, as it directly influences the dynamics of growth, economic development and food security. In this context, the crop that stands out the most is soy, which is present in many Brazilian municipalities and regions. In view of this, the objective of this article was to investigate the process of adopting new technologies that enable the preservation of natural resources and the result in greater quantity and quality of products. Therefore, the process of adopting the principles of Precision Agriculture was investigated with a group of rural producers in the Municipality of Palmeira das Missões / RS. The research can be classified as exploratory and descriptive. The data were collected through the application of a structured questionnaire, via the Google Forms platform. Data processing was performed using descriptive statistical techniques. Among the main results, it stands out that. Among the main results, it is highlighted that the main motivator to take the surveyed producers to invest in Precision Agriculture is the increase in profit, despite the high initial costs of the activity. It was also possible to identify a process of shortage of qualified labor and the partial adoption, by producers, of PA techniques, since a relevant quantity does not yet use all the technologies offered by it.

Keywords: Agribusiness; Soybean Production; Precision agriculture; Palmeira das Missões / RS.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é apontado como uma grande potência na área do agronegócio. Segundo Buonafina (2017) sua capacidade de produção agroindustrial é intensamente positiva. Desde 1974, a taxa média de crescimento na produção agropecuária tem aumentado sucessivamente a cada ano, somente no século XXI a média de crescimento anual foi de 4,08%, no ano de 2015 era de 3,58%. Apesar da grande variação de produtividade das regiões devido às variedades de solo, diferenças de clima e temperaturas, há um aumento das *commodities* como feijão, algodão e principalmente a cultura da soja, onde ocupa a maior parte de produção no país.

Segundo dados da CNA (2021) o Brasil é o quarto país em exportação agrícola com grande influência produtora, contribuindo de forma decisiva para manter a estabilidade macroeconômica brasileira, desde então a taxa SELIC caiu para 3% até o período de junho de 2020. Além desta influência, o setor agrícola também tem colaborado na luta para enfrentar os efeitos econômicos durante a pandemia. Sua contribuição foi em garantir o abastecimento interno e, além disso, foi apresentado um aumento de 1,9% do PIB no primeiro trimestre de 2020, em relação ao mesmo período comparado a 2019. Por sua vez, o Estado do Rio Grande do Sul está em evidência nacional na cultura de grãos, destacando-se também na produção de

máquinas agrícolas, sendo 46,1% no total da produção, que está diretamente ligado a evolução de novas tecnologias aplicadas a agricultura de precisão.

Com relação ao agronegócio, o Brasil é o estado do Rio Grande do Sul que têm se destacado no cenário global, principalmente no contexto das exportações do agronegócio (COSTA, 2020) e parte importante deste desempenho pode ser explicado pelo desenvolvimento e evolução da pesquisa, o qual melhora os métodos de cultivo e incorpora as novas tecnologias no campo. Neste contexto, o Sistema de Plantio Direto (SPD) e Agricultura de Precisão são referências importantes e ajudam a explicar o aumento na área plantada, produção e produtividade (AMADO et al., 2021).

As plantações e operações agrícolas estão sendo realizadas com tecnologias inovadoras, se comparadas às utilizadas em décadas anteriores. O salto na produção e gestão das plantações está relacionado aos avanços tecnológicos que vêm sendo adotados. A agricultura atual conta com diversos tipos de sensores, além da utilização de novas máquinas e sistemas integrados. Esses avanços, quando interpretados segundo os estudos de Schumpeter (SCHUMPETER, 1982), evidenciam uma forte influência da inovação no segmento, o que corrobora a abordagem Schumpeteriana de que o desenvolvimento econômico deriva das novas combinações e incorporação de tecnologias modernas em substituição dos processos de produção menos eficientes.

A inovação é apontada como a inclusão de um novo bem ou uma nova qualidade de um bem, sendo a inclusão de uma nova forma de produção ou abertura de um novo empreendimento (SCHUMPETER, 1982).

Segundo Blackmore (1994) agricultura de precisão (AP) é um método tecnológico utilizado para aumentar a eficiência da produção na agricultura, tal tecnologia transforma métodos já existentes e incluem novos para serem utilizados. Molin (2001) ressalta que a agricultura de precisão é composta por um conjunto de fatores adotados e aplicados à agricultura, possibilitando uma melhora na produção, redução no uso de agrotóxicos, retorno econômico e ampliando a variabilidade espacial e temporal (MOLIN, 2001). Porém, a implantação da AP só foi possível a partir da chegada do Sistema por Satélite de Navegação Global, mais conhecido como GPS, no ano de 1978 nos EUA, o qual permitiu obter dados de clima e de solo (BERNARDI; INAMASU, 2014).

Assim sendo, pode-se considerar que a AP consiste em informações precisas sobre o manejo agrícola, permite ao produtor conhecer cada polígono da sua lavoura, possibilitando localizar geograficamente os locais que necessitam de mais fertilizantes, adubos ou sementes, diminuindo assim o desperdício de produtos e trazendo economia a partir da minimização do uso e insumos.

A decisão de inovar é um elemento importante, uma vez que, a adoção dos princípios da AP requer significativo aporte tecnológico e investimentos em inovações por parte dos produtores rurais. Rogers (2003) menciona que a fase do conhecimento, onde os produtores põem em prática o que sabem sobre AP, é a de menor aplicação em decisões de adesão a inovação. Já os atributos que compõem a persuasão são os mais utilizados, pois coloca em prática a facilidade do uso e experimentação.

Neste contexto, o processo de tomada de decisão sobre inovar e adotar uma tecnologia mais recente requer várias escolhas ao longo do tempo, nas quais o produtor analisa uma nova possibilidade ou processo de produção e decide ou não o colocar em prática. Neste sentido, Rogers (2003) destaca que o interesse do produtor em inovar começa a partir de suas necessidades impostas pela situação de produção e concorrência, e que a inovação tecnicamente recomendada se destina a suprir tais necessidades, fato que justifica os investimentos.

Tal comportamento relacionado à decisão de inovar não ocorre de forma impulsiva, mas se constitui enquanto um processo de longo prazo e múltiplas ações interligadas. De

início, produtores tem o conhecimento dessa nova tecnologia através de fontes de comunicação, posteriormente buscam por mais informações em fontes diferentes, aí começa o investimento em pequena área cultivada e, sendo positiva a experiência, começa a implantação do sistema em toda a área. Neste aspecto, em especial, Rogers (2003) destaca que ao realizar um teste em uma parte do cultivo e buscar por novas informações pode ajudar a reduzir as incertezas e riscos do produtor em adquirir essa inovação.

Agricultura de precisão propõe um impacto econômico direto, por meio da redução de custos com insumos e possibilidade de ampliação da produtividade média das áreas, com resultados efetivos sobre a redução de aplicação dos insumos e ampliação da produção. Neste contexto, estudar os diferentes aspectos da AP passa a ser de importância estratégica para um país como o Brasil, que nas últimas décadas avançou consideravelmente na produção de grãos. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) a safra de grãos 2018/2019 no Brasil acabou com uma produção de 242,1 milhões de toneladas batendo um recorde devido aos avanços das tecnologias, melhoramento do solo, biotecnologia, entre outros (COSTA, 2014).

A soja ainda retrata a cultura mais relevante do país e as novas tecnologias da AP encontram nesta cultura a porta de entrada para os estabelecimentos rurais (LOPES, 2013). De acordo com dados da USDA (2021), o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de soja e as projeções apontam que para o ano-safra 2020-2021 a produção brasileira alcance 133 milhões de toneladas, enquanto as produções de EUA e Argentina cheguem a 112,55 milhões de toneladas e 48 milhões de toneladas, respectivamente. Analogamente, as previsões do USDA (2021) para o ano-safra em questão são de exportações brasileiras ao redor de 85 milhões de toneladas, enquanto EUA e Argentina devem exportar cerca de 60,69 milhões de toneladas e 7 milhões de toneladas, respectivamente.

Neste contexto a presente pesquisa tem por objetivo analisar e verificar a contribuição atual da agricultura de precisão para os agricultores no município de Palmeira das Missões/RS, para tanto, estruturou-se um referencial teórico capaz de amparar os conhecimentos necessários sobre agricultura de precisão e uma metodologia de pesquisa que permitisse compreender as especificidades presente na região estudada.

Este artigo está dividido em cinco seções, sendo está a de Introdução. Nas seções, seguintes, encontram-se a revisão de literatura, o percurso metodológico, os resultados e discussões e as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Agricultura de Precisão surgiu nos países europeus, em seguida nos Estados Unidos com os termos *Precision Farming* ou *Precision Agriculture*. Tais termos utilizados, permitiram definir um novo sistema capaz de conhecer cada metro da lavoura, principalmente pela dificuldade de tempo e aumento do espaço cultivado (MOLIN, 2001).

A agricultura de precisão (AP) é explicada nas variações temporais e espaciais da produção e especificidade do solo, a partir de tais análises realizadas o agricultor se baseia e define como aplicar a quantidade certa de insumos, fertilizantes e nutrientes para cada espaço determinado, nos momentos adequados (EMBRAPA,1997). AP permite ao produtor um planejamento mais específico no manejo das pragas, aplicação de nutrientes e sementes, análise do solo, aumentando a expectativa de redução nos custos, devido à aplicação dos insumos serem somente onde necessários e não em toda área de cultivo como geralmente é feito.

A AP está vinculada a um manejo completo das áreas de potencial agrícola, onde se busca minimizar as agressões ao meio ambiente e aumentar a produção para atender a demanda por alimentos com mais eficiência e cuidado (HONG, 2007; BRAGAGNOLO,

2013). Também está relacionada ao auxílio dos produtores rurais para gerar um aumento de produção com melhor aproveitamento dos seus recursos disponíveis.

As novas técnicas de agricultura englobam um conjunto de ferramentas combinadas com sistema de informações, conhecimento, máquinas adequadas e adaptadas para melhorar a produção e diminuir a incerteza na tomada de decisões, gerando lucratividade, qualidade do produto e conservação do solo e meio ambiente (EMBRAPA, 2011). Como exemplo de aplicabilidade de tais técnicas na produção de grãos, temos: sistemas de guia por satélite, piloto automático, mecanismos de regulação e controladores de fluxo de sementes, fertilizantes e defensivos agrícolas (EMBRAPA, 2014)

Para Schultz (1965), para transformar um setor agrícola tradicional em uma fonte de crescimento econômico e de produção é preciso investir em modernas condições de produção como máquinas e insumos. Ele também menciona que a adoção em maiores níveis de conhecimentos ligados a atividade, pois como qualquer outro projeto exige mudanças de pensamentos. Nesta linha, Costa (2014) mostra o crescente incremento tecnológico que foi de 47% no período 2000 – 2013 e suas repercussões relacionadas ao avanço da área plantada, produção e produtividade da soja.

A adesão da agricultura de precisão não se submete apenas pelo fator econômico, mas também das características tecnológicas, onde pesquisas mais recentes relataram que a maior parte dos grandes produtores já tenham adotado as tecnologias da AP. Diante disto, as principais aquisições, são de monitores para colheita, equipamentos destinados a aplicação de fertilizantes e sementes (SILVA, 2011).

As novas tecnologias de inovação apresentam alguns riscos e incertezas, como por exemplo, o elevado custo em um período que ocorra perda na produção, portanto, não são adotadas de forma rápida, além disso, os investimentos iniciais para aderir a tal inovação, são altos e podem afetar negativamente o investidor, mas a partir do processo de difusão, quando a inovação começa a se desenvolver, os custos vão baixando, trazendo um retorno propriamente satisfatório ao adotante. Ainda, quanto mais compatível for a tecnologia com o que o produtor necessita para melhorar sua produção, maior será sua certeza de lucro (ROGERS, 2003).

Nesta linha, Rogers (2003) sugere a realização de testes, utilizando-se de pequenas áreas de cultivo, possibilitando identificar as especificidades da tecnologia, reduzindo assim as incertezas típicas de processos de adoção de inovações.

Atualmente, os avanços da tecnologia na agricultura fazem com que produtores modifiquem seu processo de produção, desenvolvendo conhecimento a respeito do solo, plantas e máquinas. Tais avanços permitem uma produção maior e de qualidade superior, reduzindo o impacto negativo no ambiente.

Novas tecnologias podem incrementar a AP, como por exemplo, a ATV¹ (Adoção a Taxa Variável), a qual representa uma importante ferramenta que possibilita o melhor uso de fertilizantes e é muito utilizada. Deste modo, a partir da aderência a ATV, novos métodos são implantados na produção, além disso, o seu manuseio ocorre para a aplicação de fertilizantes, desenvolvendo a produção (SRBINOVSKA, 2015).

Fazendo uso da taxa variável é possível preservar o meio ambiente, protegendo recursos como a água e solo do excesso de insumos agrícolas. A partir disto, foi desenvolvida a ideia para “conservação de precisão”, utilizada com objetivos para conservação por meio de mudanças espaciais e temporais, fundamentais para que insumos sejam supridos diante das necessidades. O objetivo específico é a melhora para o meio ambiente, porém não pode ser visto como exclusivo, pois como ferramenta da AP, juntos são vistos como agricultura do

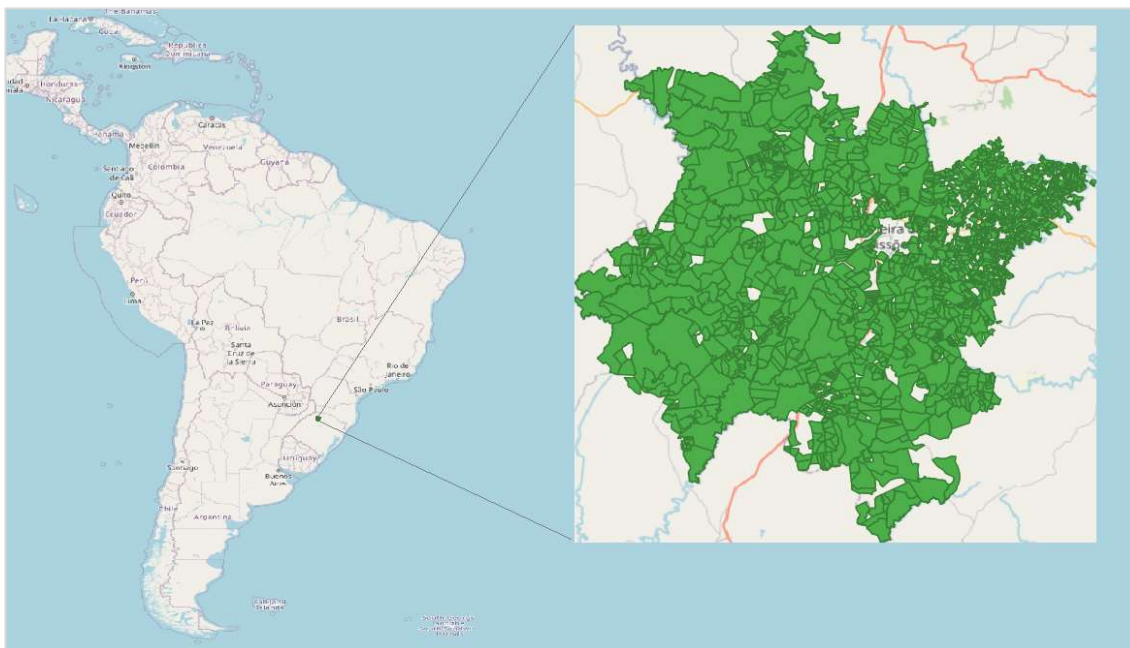
¹ ATV: Adoção a Taxa Variável é uma ferramenta tecnológica que tem como objetivo realizar a aplicação de fertilizantes, tendo como princípio a variabilidade espacial de uma determinada área.

futuro, tendo outros objetivos como aumento da rentabilidade e competência na utilização de insumos agrícolas (LARSON, 1997).

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa pode ser caracterizada como estudo descritivo e exploratório, que busca identificar em qual estágio se encontra a adoção dos princípios de AP e ATV junto aos produtores já inseridos neste processo, com atividades no município de Palmeira das Missões/RS-Brasil, localizado geograficamente na Região Noroeste do estado Rio Grande do Sul, conforme é possível observar na Figura 1.

Figura 1 – Localização geográfica do Município e das Propriedades Rurais de Palmeira das Missões: 2021



Fonte: Projeto CR Campeiro e SICAR Serviço Florestal Brasileiro-MAPA (BRASIL, 2020).

Conforme Gil e Richardson (1999) uma pesquisa exploratória nos aproxima do problema, relevando todos os aspectos envolvidos. Já o método descritivo será utilizado para descrever o processo de adoção das inovações.

Os dados primários da pesquisa foram obtidos por meio de consultas a referenciais bibliográficos e aplicação de questionários estruturados para produtores que já trabalham e adotam a agricultura de precisão. Os dados secundários foram obtidos no Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA (IBGE, 2021), Projeto CR Campeiro (CAMPEIRO, 2021) e Serviço Florestal Brasileiro (BRASIL, 2021).

Foram coletados questionários de 10 agricultores de pequenas, médias e grandes propriedades rurais, sendo homens ou mulheres que realizam agricultura de precisão em algum estágio, entre o período de março de 2020 a novembro de 2020, foram utilizadas técnicas de estatística descritiva para o tratamento dos dados, em especial, distribuição de frequência e apresentação gráfica. Também foram utilizadas medidas de posição central (média, moda, mediana) para melhor descrever os padrões observados nos conjuntos de dados. Seguindo uma ordem de perguntas que permitisse ao produtor uma compreensão melhor do trabalho apresentado.

O estágio inicial da pesquisa foi constituído na identificação dos produtores, baseado em gênero, faixa etária, área de produção e a participação da família na produção. Em seguida foram identificados quais agricultores utilizavam a Agricultura de Precisão. Os questionários foram respondidos entre os meses de outubro a dezembro de 2020.

Por considerar que as técnicas de AP ainda não estão massificadas, foi possível encontrar dez produtores que utilizam este conjunto de tecnologias e estavam dispostos a contribuir com a pesquisa. Portanto, a amostra do presente estudo não é probabilística, mas os resultados da pesquisa permitirão formular hipóteses que poderão ser submetidas à comprovação em novos estudos.

O questionário foi dividido em 5 seções, seguindo um raciocínio que permitisse ao entrevistado um melhor entendimento das questões. A primeira seção foi de informações gerais, voltadas a faixa etária, gênero, e informações preliminares da lavoura, a segunda foi sobre as informações de viabilidade econômica, destacando suas decisões na hora de investir, suas percepções diante da ampliação de investimentos e a contribuição dos custos e lucros da lavoura, a terceira correspondeu ao nível de adoção da Agricultura de Precisão, direcionada ao nível de dificuldades em aprender, e quais as aplicações a taxa variada, a quarta seção se direcionou para as questões de aprendizado, ligado ao conhecimento dos participantes, a quinta e última seção ficou direcionada aos principais gargalos, relacionados a mão de obra, custos e fontes de financiamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Brasil, além de ser um grande produtor e exportador agrícola, também se destaca pela evolução nas pesquisas, as quais introduzem as novas tecnologias no campo, entre essas a Agricultura de Precisão. Pela qual é capaz de aumentar a eficiência da produção devido ao fornecimento de informações precisas sobre o manejo na lavoura, e assim, dando possibilidades ao produtor para obter um conhecimento mais amplo da sua área, facilitando a localização exata dos locais onde necessitam uma maior quantidade de adubos e fertilizantes, trazendo economia de produtos e diminuindo seu desperdício (CAPELLI, 1999).

O processo de tomada de decisão sobre adotar ou não a AP é construída ao longo do tempo através do modelo de difusão tecnológica, segundo Tigre (2006) onde são analisadas dimensões distintas como a direção ou trajetória tecnológica, ritmo ou a velocidade, os fatores que condicionam os impactos sociais, econômicos e ambientais. Também, são consideradas as buscas por informações de fontes diferentes, por parte do produtor rural. Para Rogers (2003) realizar um teste rápido no cultivo diminui as incertezas e os riscos em exercer as novas tecnologias que apesar de ter um custo relativamente alto no início, a AP traz ao investidor um retorno econômico.

No país, segundo os dados da Confederação Nacional da Agricultura – CNA (2020), o agronegócio tem sido encarregado de grande parte do crescimento da economia do país, sendo que em 2019 a soma dos bens e serviços chegou a R\$1,55 trilhão do PIB, deste valor 68% são resultado do ramo agrícola e mais 32% derivados da pecuária.

De acordo com Costa et al (2020), a lavoura de soja contribui para estimular negócios fora da porteira, notadamente vinculadas ao setor de produção de insumos e beneficiamento da produção. Neste aspecto, destacam os autores que no ciclo produtivo 2017/2018, no estado do Rio Grande do Sul:

- a. A lavoura de soja foi responsável por gerar um volume de negócios ao redor de R\$ 1,42 bilhão em sementes no ano-safra de 2017/2018. Deste montante, cerca de R\$ 170,3 milhões foram apropriados pelo comércio atacadista e parte deste recurso foi destinado para o pagamento de funcionários, impostos e outros elementos de custos das empresas;

-
- b. Somente em fertilizantes utilizados na lavoura de soja, foram destinados cerca de R\$ 2,54 bilhões no ano-safra de 2017/2018. Deste montante, a estimativa é de que o mercado varejista apropriou 114,37 milhões, valor este que, se pressupõe, ficou na economia dos municípios, pois as empresas em questão são majoritariamente de abrangência municipal/regional;
 - c. O segmento de defensivos para a lavoura de soja alcançou um faturamento bruto de R\$ 2,55 bilhões, dos quais, R\$ 509,97 milhões foram apropriados pelo comércio varejista. (COSTA et al, 2020).

Em Palmeira das Missões/RS, segundo informações do Projeto CR Campeiro (2021), com dados do Serviço Florestal Brasileiro e SICAR (BRASIL, 2021), existem 2,2 mil imóveis rurais (Cadastrros Ambientais Rurais) que, juntos, ocupam cerca de 136,71 mil hectares, dos quais, 21,84 mil hectares são destinados para Área de Proteção Permanente, 18,1 mil hectares para Reserva Legal, 18,2 mil hectares para Vegetação Nativa² e 112,9 mil hectares (82,64%) são considerados área consolidada.

O tamanho médio dos imóveis rurais de Palmeira das Missões é 61,41 hectares, enquanto o tamanho mediano é 15,83 hectares e o desvio padrão é de 158,25 hectares.

Destaca-se, neste contexto, a existência de aproximadamente 1,094 mil propriedades com área de até um módulo fiscal³ (50,3% do total de imóveis) que juntas concentram ao redor de 8,24 mil hectares (6,21% da área total). Por outro lado, 202 imóveis com área superior a dez módulos fiscais (9,29% do total de imóveis) concentram cerca de 83,9 mil hectares (62,23% da área total dos imóveis), conforme é possível observar no Gráfico 1.

O plantio de soja é considerado a principal cultura agropecuária no município, pois ocupa cerca de 105 mil hectares de um total de 167 mil (soma da área das culturas de verão e de inverno) e representa cerca de 55% do valor da produção agropecuária (IBGE, 2019).

Considerando que a agricultura de precisão representa, talvez, o mais alto estágio de adoção de tecnologias em cultivos agrícolas, ela ainda está restrita a um pequeno número de agricultores. Neste contexto, buscou-se, em Palmeira das Missões, os produtores que adotam este conjunto de técnicas e todos foram convidados para responder a um questionário semiestruturado.

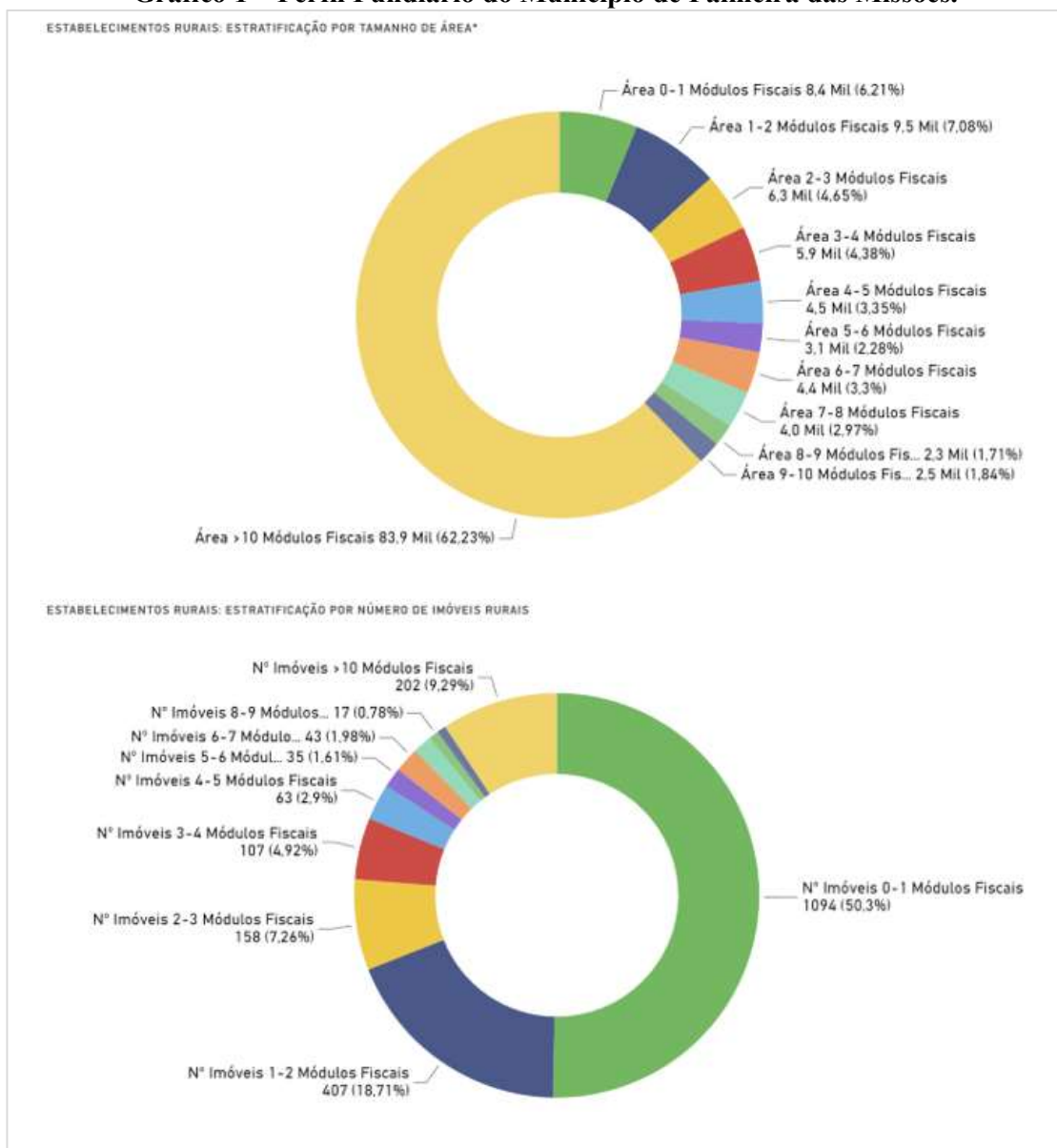
Entre os principais resultados encontrados, após a aplicação de dez questionários, destacam as seguintes colocações:

Dos entrevistados dispostos a colaborar com a pesquisa, 88,9% eram do sexo masculino e 11,1% feminino, tendo em vista que a maioria dos agricultores ainda são homens, porém 100% deles contam com a ajuda da família na produção, onde a maior porcentagem deles está numa faixa etária de até 50 anos de idade.

² Área de Proteção Permanente, Reserva Legal e Vegetação Nativa podem ocupar o mesmo espaço geográfico. Portanto, a soma dos percentuais será maior do que 100.

³ Um Módulo Fiscal em Palmeira das Missões corresponde a 16 hectares.

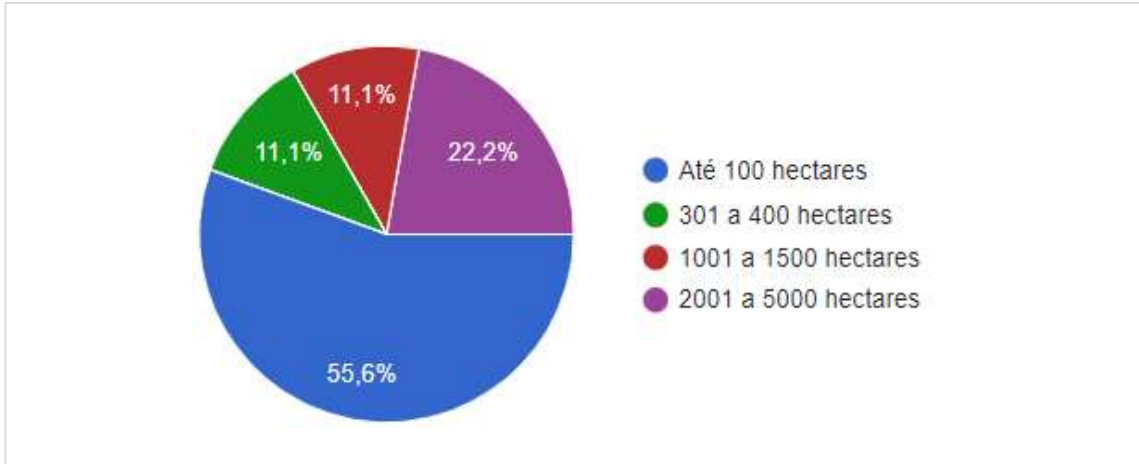
Gráfico 1 – Perfil Fundiário do Município de Palmeira das Missões.



Fonte: CR Campeiro, 2021.

Conforme a pesquisa nos mostra, a agricultura de precisão já vinha sendo praticada desde 2005 por 11,1% dos entrevistados sendo os maiores cultivadores de soja e 55,5% estão nesse ramo há quase 10 anos, que equivalem aos demais entrevistados. Em relação à área de cultivo de soja da última safra de verão, a pesquisa mostra que cerca de 55,6% dos produtores plantaram até 100 hectares, 11,1% de 301 a 400 hectares, 11,1% de 1001 a 1500 hectares e 22,2% cultivaram o grão entre 2001 e 5000 hectares (Gráfico 2).

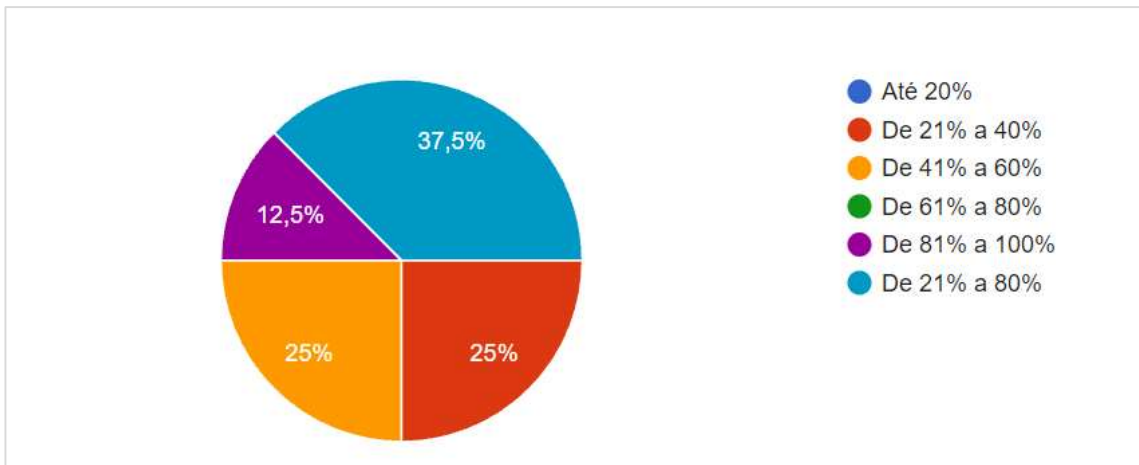
Gráfico 2 – Área de soja/hectares cultivada na última safra de verão.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Conforme pode ser observado no Gráfico 3, observa-se que da área de cultivo, apenas 12,5% dos agricultores praticam agricultura de precisão no plantio de grãos entre 81% e 100% de sua área total, 37,5% utilizam de 61% a 80% da área total para aplicação da AP em seus cultivos, 25% utilizam da sua área total entre 41% e 60% para cultivo de grãos aplicados a AP e 25% dos entrevistados praticam AP entre 21% a 40% de seu território total para o cultivo da produção.

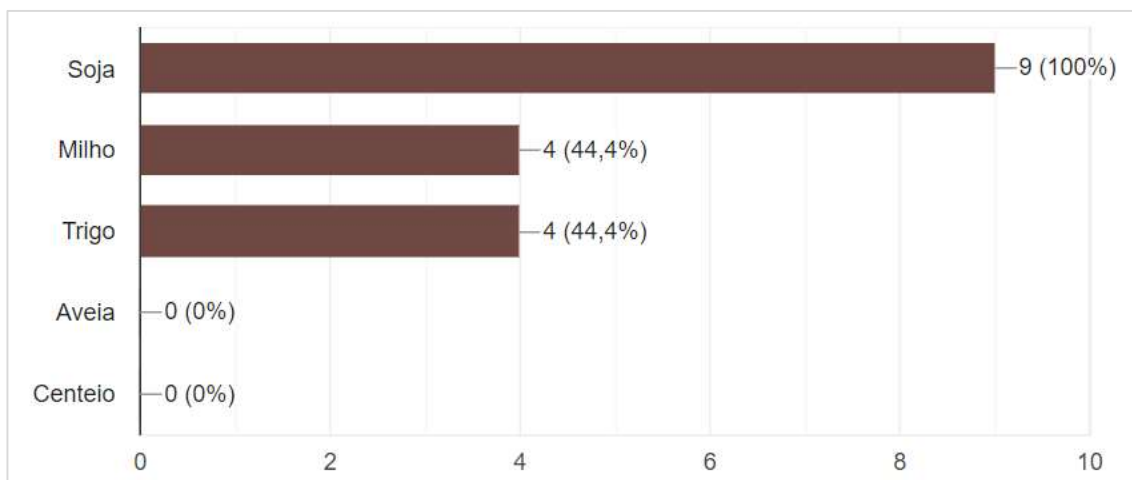
Gráfico 3. Percentual de um total de 100% da área cultivada é aplicada a Agricultura de Precisão.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

O questionário nos revela que 100% dos produtores utilizam os princípios da agricultura de precisão na cultura da soja, como também, 44,4% dos mesmos produtores que cultivam a soja também utilizam na cultura do milho e 44,4% dos 100% que também cultivam a soja utilizam os princípios de agricultura de precisão na cultura do trigo (Gráfico 4).

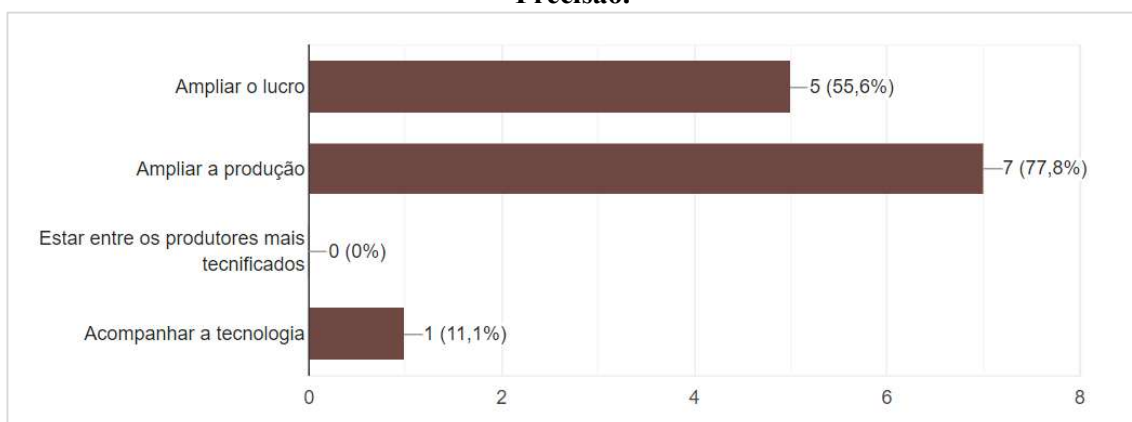
Gráfico 4. Culturas cultivadas com aplicação das técnicas de Agricultura de Precisão.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Os produtores em si, optaram pelo investimento em novas tecnologias na agricultura com o objetivo de ampliar suas produções e consequentemente seus lucros, como podemos observar no Gráfico 5.

Gráfico 5. Motivos que levaram o produtor a decisão de investir em Agricultura de Precisão.



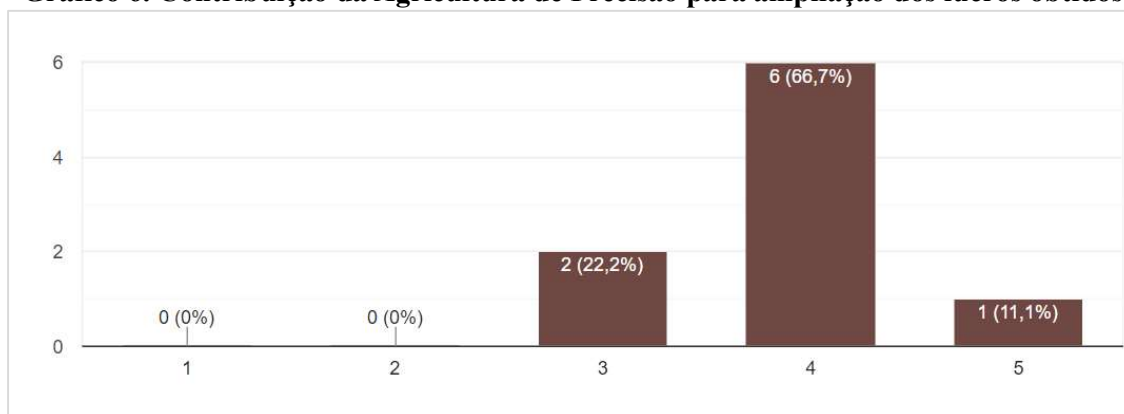
Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Para que as vantagens fossem possíveis, 77,8% deles contam com alguma assessoria ou contratam alguma empresa especializada para que preste o serviço identificando possíveis problemas de produção e então fazer recomendações para trazer melhorias, e 22,2% não contam com nenhuma empresa e realizam a AP por conta própria, realizando as atividades conforme seus conhecimentos e baseados nas informações recebidas na hora da compra de um produto, ou através das trocas de experiências.

Segundo os produtores, investir em Agricultura de Precisão, apesar do seu alto custo inicial, se torna economicamente viável por trazer a expectativa de resultados positivos em curto prazo, isso faz com que 100% deles busquem ampliar seus investimentos em mais tecnologia, ampliando também suas áreas de produção. Apesar das variações climáticas, na última safra de verão a produção ficou entre 58 e 73 sacas de grãos por hectare.

Conforme é possível observar, a contribuição da agricultura de precisão para ampliar a quantidade produzida, via aumento da produtividade é alta, segundo agricultores. Porém, para ampliar essa produtividade e gerar melhores resultados os custos médios são maiores, em comparação com a agricultura tradicional. No entanto, apesar do alto investimento, os lucros também são maiores comparados aos que não utilizam agricultura de precisão. Neste aspecto, a Gráfico 6 nos indica que de 77,8% dos agricultores consideram que a agricultura de precisão contribuiu de forma efetiva na ampliação do lucro na atividade agrícola. Nenhum dos agricultores pesquisados acredita que a AP não contribui ou contribui pouco para o aumento da lucratividade.

Gráfico 6. Contribuição da Agricultura de Precisão para ampliação dos lucros obtidos



Escala e importância: 1 = muito baixa, 5 = muito alta.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Apesar dos relatos serem positivos em relação aos lucros, questionados sobre as dificuldades em conhecer e dominar as novas tecnologias da AP, 22,2% deles possuem uma certa dificuldade para conhecer e se adaptar, enquanto 77,8% possuem alguma dificuldade, mas conseguem desenvolver mais rapidamente seus conhecimentos e habilidades, não encontrando muitos obstáculos, o que os tornam satisfeitos em relação ao atual estágio das tecnologias em agricultura de precisão.

Perguntado sobre a utilização da amostragem do solo em grade⁴, 55,6% responderam não utilizar em nenhum cultivo de grãos e 44,4% utilizam em suas lavouras, na cultura da soja, pelo qual julgam como etapa fundamental para avaliação da fertilidade do solo, pois, é daí que se tem uma análise precisa para definição em dosagens corretas de fertilizantes e adubos.

Cerca de 88,9% fazem aplicação dos insumos com taxa variada, onde é fornecida à produção apenas os insumos que correspondem às necessidades específicas do solo. Assim como aplicação de insumos por taxa variada, também são feitas pela maioria dos produtores a aplicação de potássio e calcário por taxa variada, o mecanismo que não é muito utilizado por eles nessa função é o fósforo. 100% deles utilizam o sistema de direcionamento por GPS, obtendo informações mais nítidas em relação à localização da lavoura e área de plantação, desses entrevistados 55,6% utilizam piloto automático e 44,4% ainda preferem piloto manual.

⁴ Amostragem de solo em grade: significa a divisão do terreno em pequenos polígonos regulares, onde o solo é coletado no seu interior, que recebe o nome de ponto amostral, todas essas amostras juntas compõem uma amostra composta, quanto mais amostras coletadas, maior será a precisão dos resultados em relação a disponibilidade de nutrientes em cada ponto amostral.

Cerca de 33,3% utilizam monitor de colheita, sistema que fornece ao produtor o registro da produtividade e a umidade dos grãos no ato da colheita, indicando a variabilidade da produção naquela lavoura. Diante da aplicação dos nutrientes necessários para as plantas, NPK, 55,6% utilizam a aplicação por taxa variada, a qual auxilia no fornecimento dos minerais adequados e suficientes para a produção. Para uma semeadura mais definida e alinhada, 66,7% fazem uso da semeadura de precisão, procedimento da agricultura de precisão que auxilia na identificação e planejamento de trajetos, tornando a semeadura mais definida, tendo como objetivo ampliar as técnicas para aumentar a capacidade de produção e diminuir os custos.

Quanto à medição da condutividade elétrica do solo⁵, 77,8% desconhecem, mas 22,2% realizam os testes de condutividade.

Também foi perguntado aos produtores sobre a importância da difusão das técnicas de agricultura de precisão e segundo eles, os elementos citados a seguir são de fundamental importância para conhecimento e desenvolvimento das técnicas de cada um, assim como, também são necessárias para a expansão das novas tecnologias agroindustriais, são elas:

- Empresas de Consultoria, que oferecem um serviço específico ao cliente, buscando identificar soluções a possíveis problemas de produção e então recomendar formas de melhorias;
- Feiras e Exposições, as quais funcionam como uma temática diferente para expor novos produtos e tecnologias aos visitantes;
- Cooperativas e Empresas de Extensão, de fundamental importância por proporcionar aos produtores rurais maiores conhecimentos sobre agricultura e economia, onde visam fazer alterações positivas nos hábitos e atitudes dos mesmos.
- Conferências e Encontros Especializados, onde permitem realizações de palestras discursivas sobre ideias, problemas e inovações relacionados à agricultura de precisão;
- Informações e trocas de experiências;
- Fornecedores de máquinas e equipamentos no qual são essenciais por repassarem seus equipamentos e transmitirem informações precisas sobre eles, permitindo ao produtor um maior conhecimento e posteriormente serão colocados em prática na lavoura e;
- Universidades e Institutos de Pesquisas, consideradas importantes pelos produtores por transmitirem ao público em formas de pesquisa ou artigos publicados informações e experiências reais, capazes de motivar a novos investimentos e garantir um alto nível de compreensão sobre os assuntos desejados.

Também, foi possível observar que:

- As empresas fornecedoras de máquinas e equipamentos foram consideradas as mais importantes no processo de difusão da agricultura de precisão, uma vez que sete produtores atribuíram nota 4 para os fornecedores de máquinas e equipamentos, enquanto um produtor atribuiu nota 5;
- Em seguida, as feiras e exposições, com cinco produtores considerando nota 4 e um nota 5, também se destacam por estar entre os principais espaços de difusão tecnológica;
- Os eventos especializados e conferências foram reconhecidos como espaços de difusão tecnológica por cinco entre oito produtores.

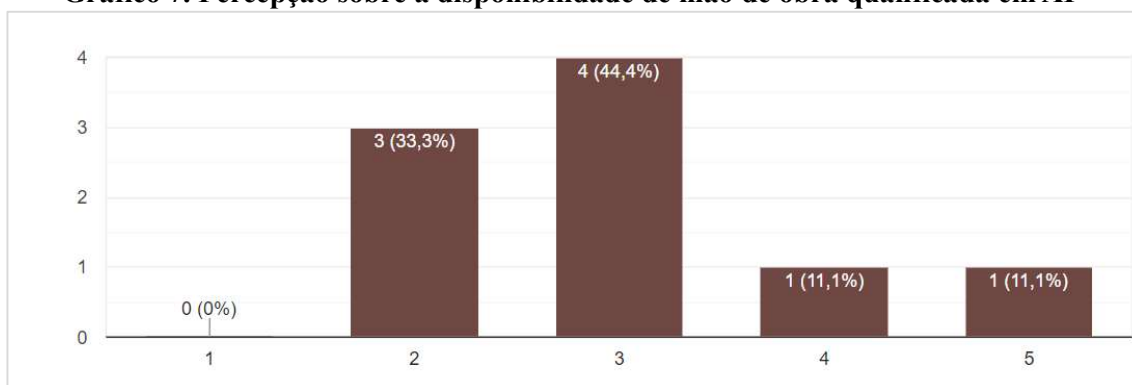
⁵ Condutividade elétrica do solo: ferramenta capaz de identificar as características físicas e químicas do solo, as quais influenciam nos padrões de rendimento da colheita.

- A percepção sobre a importância das universidades e centros de pesquisa foi mencionada, com dois produtores atribuindo nota 4 e dois atribuindo nota 5.
- As empresas de consultoria, com quatro produtores atribuindo nota 4, foram consideradas importantes para 50% da amostra;
- Por fim, as cooperativas e empresas de extensão foram consideradas importantes por três dos oito produtores.

Entre os principais gargalos da atividade, destaca-se a mão de obra qualificada, os custos da tecnologia, a prestação de serviços e as fontes de financiamento.

Questionados sobre mão de obra, 33,3% dos entrevistados responderam que há falta de especialistas no mercado de trabalho, 44,4% relatam existir o serviço, mas que ainda não é o suficiente, pela demanda que está crescendo e maior número de produtores estarem aderindo às novas tecnologias da AP e 22,2% afirmam ter a disposição o serviço sempre que solicitado (Gráfico 7).

Gráfico 7. Percepção sobre a disponibilidade de mão de obra qualificada em AP

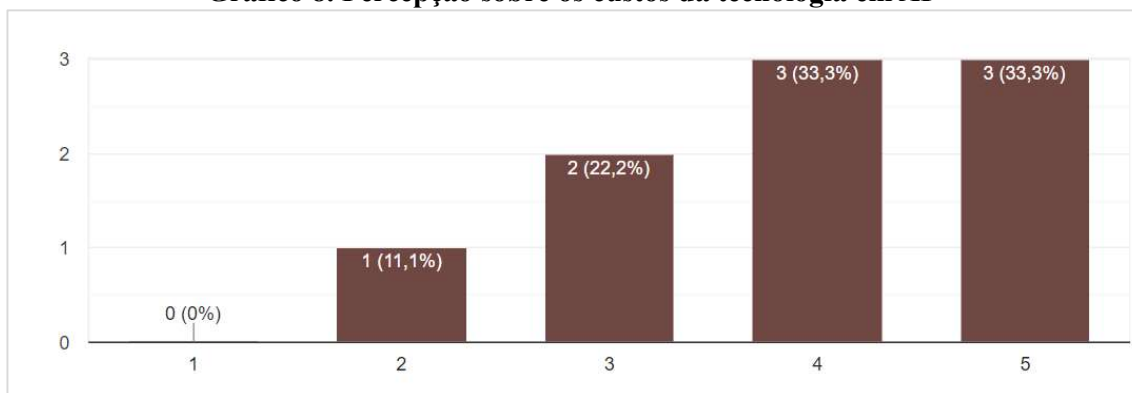


Escala e importância: 1 = falta mão de obra, 5 = existe mão de obra em abundância

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Além da falta de mão de obra, considerada pela maioria, 66,6% relatam o alto custo dessas novas tecnologias, pois, apesar de serem eficientes e gerar resultados positivos, necessitam de um alto investimento inicial, 22,2% estão relativamente satisfeitos em relação aos custos iniciais e 11,1% afirmam que pela qualidade das tecnologias o custo é considerado baixo. (Gráfico 8).

Gráfico 8. Percepção sobre os custos da tecnologia em AP



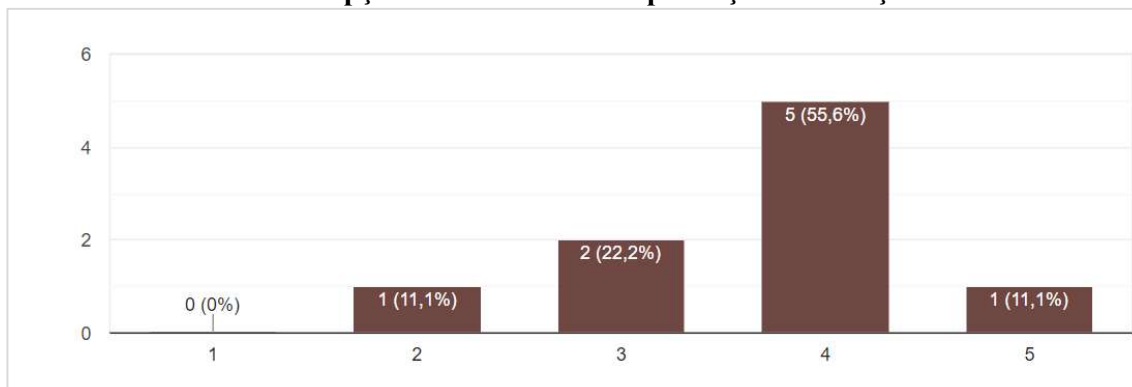
Escala e importância: 1 = muito baixo, 5 = muito elevado

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Do mesmo modo, o custo da prestação de serviços, por empresas terceirizadas, foi considerado elevado por cinco agricultores e muito elevado por um agricultor.

Podemos observar no Gráfico 9 o relato dos participantes em relação aos custos dessas novas tecnologias, consideravelmente alto.

Gráfico 9. Percepção sobre os custos de prestação de serviços em AP

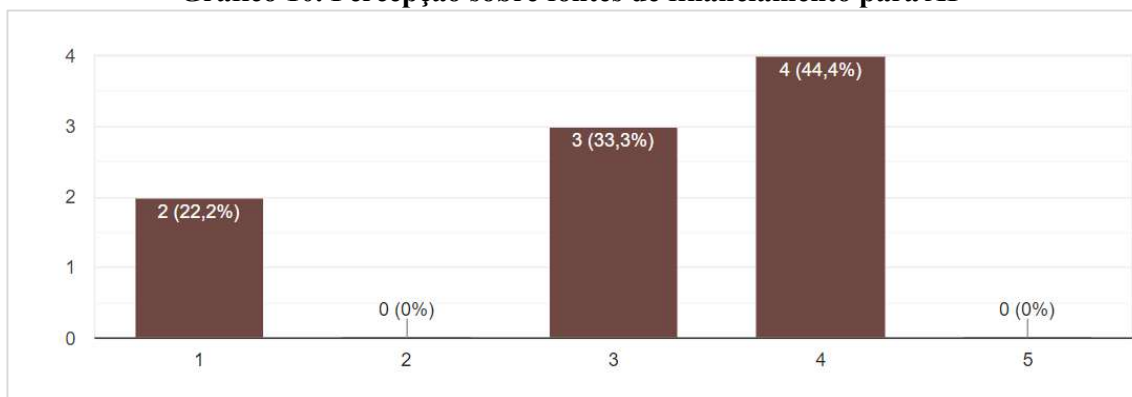


Escala e importância: 1 = muito baixo, 5 = muito elevado

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Por fim, os produtores pesquisados relatam a escassez de fontes de financiamento para suprir suas despesas e consequentemente proporcionar benefícios aos seus negócios (Gráfico 10).

Gráfico 10. Percepção sobre fontes de financiamento para AP



Escala e importância: 1 = escassos, 5 = abundantes

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

A exposição das conclusões realizadas na pesquisa mostrou-se como uma maneira eficiente na tentativa de aproximar os autores dos produtores. Podendo apresentar e esclarecer o nível de conhecimentos, motivos que incentivam a investir, quais os principais desafios encontrados na aplicação da AP e se há retorno econômico esperado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação à Agricultura de Precisão no Brasil, podemos perceber que ela é vista mundialmente como uma potência na economia brasileira, tendo uma capacidade de produção intensa e positiva, fazendo com que a taxa média relacionada a produção aumente

sucesivamente a cada ano, apesar de todas as variações de clima e temperaturas existentes no país.

Através do estudo realizado em campo, foram analisados os motivos que levam os produtores agrícolas em investir nas tecnologias mais modernas. A proposta foi em apurar os princípios das tomadas de decisões e levantar o desenvolvimento e crescimento econômico do município.

Para tornar possível, a pesquisa também foi baseada em dados reais realizados pela Embrapa e IBGE, os quais contribuem na divulgação e sustentação do conceito de agricultura de precisão para produtores que utilizam os serviços. Os resultados positivos gerados na pesquisa científica indicam que as propagações das técnicas de agricultura de precisão são de fundamental importância para o alastramento das novas tecnologias, fazendo com que um maior número de produtores invista ou ampliem o uso dessas técnicas nas lavouras.

Como incremento a AP, está relacionada à Adoção a Taxa Variável, importante método para melhorar o uso excessivo de agrotóxicos e fertilizantes, com o uso da ATV é possível diminuir a quantidade utilizada, diminuindo o impacto ambiental. Esta adoção juntamente com a Agricultura de Precisão, são consideradas como agricultura do futuro, por possuírem outros objetivos voltados para o aumento da rentabilidade competência na aplicação de insumos, fazendo com que seja feito o uso somente em áreas de necessidade.

Considerando os parâmetros analisados, pôde-se perceber que entre os entrevistados estão numa faixa etária de até 50 anos de idade e com um alto nível de conhecimento sobre AP. O número de amostras coletadas são consideravelmente altas em consideração de que as novas técnicas em agricultura de precisão ainda se encontram em fase inicial por alguns agricultores, onde a área plantada e aplicada as novas tecnologias não chegam a 100%, todos eles têm a soja como cultura principal na aplicação dos princípios da AP, seguida pela cultura do milho e do trigo.

Ampliar os lucros e aumentar a produção são fatores cruciais mais levados em conta na hora da decisão de investimento na adoção a Agricultura de Precisão. Para obter esses resultados, 80% dos proprietários utilizam serviços de terceiros, ou seja, contratam alguma empresa de assessoria. Mesmo diante dos altos custos iniciais necessários para investir, aqueles que já possuem AP, pretendem ampliar seus investimentos, pois relatam que os resultados gerados no momento da colheita são positivos e alcançam os objetivos esperados.

Ainda, há certa dificuldade para conhecer e dominar as tecnologias ligadas a AP, como também existe uma escassez de mão de obra especializada no ramo, porém há grande satisfação dos produtores em relação ao estágio atual da tecnologia. Produtores utilizam a amostragem de solo em grade, como também fazem aplicação de insumos, potássio e calcário a taxa variada e não utilizam aplicação de fósforo. São utilizados piloto automático e sistema de direcionamento por GPS.

Não são utilizados por 66,7% dos produtores monitores de colheita e nem feito mapeamento de produtividade, mas são feitas aplicações de NPK a taxa variada e empregadas técnicas de semeadura de precisão por pelo menos 55,6%. Produtores relataram não realizar irrigação de precisão e nem utilizar sensor de plantas daninhas.

Os resultados gerados mostraram que os proprietários e administradores das propriedades que adotam a agricultura de precisão ainda não utilizam todas as tecnologias oferecidas por ela, à utilização das ferramentas são implantadas conforme a necessidade atual de cada produtor.

As principais fontes de informações para os produtores vêm de empresas de consultoria, feiras e exposições, cooperativas e empresas de extensão, conferências e encontros especializados, fornecedores de máquinas e equipamentos e pesquisas realizadas por Universidades.

Com a percepção de que adotar a agricultura de precisão aumente a produtividade, o retorno econômico e a qualidade dos produtos e ainda reduz o impacto ambiental, mais produtores estão fazendo uso das novas tecnologias, fazendo com que ela fique mais renomada e aumente os níveis de conhecimentos e habilidades.

Em decorrência do cenário atual e devido as limitações do COVID-19, não foi possível realizar as entrevistas e aplicar os questionários presencialmente, com isso os dados foram coletados através de questionários estruturados e aplicados pela plataforma Google Forms. Sugere-se dar seguimentos as pesquisas referentes as temáticas de Agricultura de Precisão para agregar ao mercado e a economia local.

REFERÊNCIAS

- Agência Brasil, Brasília. OCDE e FAO: Produção Agrícola Mundial Deve Crescer 20% em Dez Anos. Disponível em < <http://www.agronegocios.eu/noticias/ocde-e-fao-producao-agricola-mundial-deve-crescer-20-em-dez-anos/> > Acesso em out. 2020.
- AMADO, T; BELLE, G; DELLAMEA, R; et. al. Revista Plantio Direto. **Projeto Aquarius-Cotrijal: pólo de agricultura de precisão. Não-Me-Toque – RS, 2009**. Acesso em: Jan, 2021.
- ANSELMÍ, A. A. Adoção da Agricultura de Precisão no Rio Grande do Sul. 2012. 105 p. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: < <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/40495> >. Acesso em: nov. 2020.
- BERNARDI, A. C. de C.; INAMASU, R. Y. Adoção da Agricultura de Precisão no Brasil. In: Agricultura de Precisão: Um Novo Olhar. Brasília: Embrapa, 2014. P. 559-577. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/113993/1/Agricultura-de-precisao-2014.pdf>>. Acesso em: Jan. 2021.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço Florestal Brasileiro. SICAR versão 1.0. 2021. Disponível em: < <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index> >. Acesso em set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agricultura de Precisão. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: MAPA/ACS, 2013. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br> >. Acesso em: out. 2020.
- BUONAFINA, Júlia. Produtividade agropecuária do Brasil é uma das que mais crescem, diz estudo. 2017. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-05/produtividade-agropecuaria-do-brasil-e-uma-das-que-mais-crescem-diz-estudo>>. Acesso em: dez. 2020.
- CAPELLI, N.L. Agricultura de precisão - Novas tecnologias para o processo produtivo. **LIE/DMAQAG/ FEAGRI/UNICAMP, 1999**.
- CNA, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Panorama do Agro. Disponível em: < <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/pib-do-agronegocio-cresce-19-66-de-janeiro-a-novembro-de-2020>>. Acesso em: Jan, 2021.
- CR CAMPEIRO. Projeto CR Campeiro. Universidade Federal de Santa Maria. 2021. Disponível em: <<http://www.crcampeiro.net/>>. Acesso em out, 2021.
- COSTA, C. C. & MARTINS GUILHOTO, J. J. Impacto da Agricultura de Precisão na Economia Brasileira. 2015. Disponível em: < <https://doi.org/10.25070/rea.v10i2.201>>. Acesso em: out. 2020.
- COSTA, Nilson Luiz et al. Aspectos da importância do complexo soja no Brasil e no Rio Grande do Sul: 1997 – 2017. **Redes (St. Cruz Sul, Online)**, Santa Cruz do Sul, v. 25, p. 1840-1863, nov. 2020. ISSN 1982-6745. doi : <https://doi.org/10.17058/redes.v25i4.12735>.
- COSTA, Nilson Luiz; SANTANA, A. C.; BASTOS, Ana Paula Vidal; BRUM, Argemiro Luís . Desenvolvimento tecnológico, produtividade do trabalho e expansão da cadeia

- produtiva da soja na Amazônia Legal. In: SANTANA, A. C.. (Org.). **Mercado, cadeias produtivas e desenvolvimento rural na Amazônia**. 1ed. Belém/PA: UFRA, 2014, v. 1, p. 81-112
- COSTA, Nilson Luiz; SANTANA, A. C.; CORONEL, D. A.; BRUM, Argemiro Luís; MATTOS, CARLOS ANDRÉ CORRÊA DE. Aspectos da importância do complexo soja no Brasil e no Rio Grande do Sul: 1997? 2017. **REDES (SANTA CRUZ DO SUL. ONLINE)**, v. 3, p. 1840-1863, 2020.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar**. / Alberto Carlos de Campos Bernardi, [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/207168/1/2014-cpamt-luciano-shiratsushi-aplicacao-agricultura-precisao-sistema-producao-grao-brasil.pdf>> Acesso em outubro, 2022.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Soja em Números (Safrá 2019/2020). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: dez. 2020.
- EMBRAPA. Tecnologia em mecanização no Brasil: Equipamentos e sistemas para o futuro. In: **SEMINÁRIO TEMÁTICO PARA PROSPECÇÃO DE DEMANDAS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL, 1997**, Sete Lagoas-MG.
- EMBRAPA, 2011. Manual de Métodos de Análise de Solo, Embrapa. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf> Acesso em: nov. 2020.
- GIO. A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6. Ed. São Paulo. Atlas, 1999. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: Out. 2020.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/acervo>>. Acesso em: out. 2021.
- RICHARDSON, J. R. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. São Paulo: Atlas, v. 3. 1999. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3035886/mod_resource/content/1/Texto%20-%20Pesquisa%20social.pdf>. Acesso em: Out. 2020.
- RHODEN, A. C.; COSTA, Nilson Luiz; SANTANA, A. C.; GABBI, M. T. T.; JANEQUE, R. A.. Analysis of the generation of formal employment by the soybeans production chain in the Rio Grande do Sul State/Brazil: 2002-2015. **INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENT RESEARCH**, v. 7, p. 18062-18070, 2017.
- ROGERS, E. M. Diffusion of Innovations. (5a ed.) **Nova York: Free Press**. 2003. Acesso em: Dez. 2020.
- SALLES FILHO, S. Apresentação: T. W. Schultz - A Transformação da Agricultura Tradicional. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 9–55, 2009. DOI: 10.20396/rbi.v4i1.8648906. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648906>. Acesso em: nov. 2020.
- SCHUMPETER, J. A. Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma Investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico. **São Paulo: Abril Cultural**, 1982.
- SRBINOVSKA, M. et al. (2015). Environmental parameters monitoring in precision agriculture using wireless sensor networks. **Journal of Cleaner Production**, v. 88, p. 297-307, 2020.

USDA United States Department of Agriculture. World Agricultural Supply and Demand Estimates. WASDE - 608. January 12, 2021. 2021. Disponível em <<https://downloads.usda.library.cornell.edu/usdaesmis/files/3t945q76s/gf06gv276/ft849g92n/latest.pdf>>. Acesso em Jan. 2021.

WERNER, Valmir. Análise econômica e experiência comparativa entre agricultura de precisão e tradicional. Universidade Federal de Santa Maria/RS. **Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Área de Concentração em Mecanização Agrícola.** Santa Maria-RS: UFSM, 2007. Acesso em: out. 2020.