



AGRICULTURA DE PRECISÃO NO PLANTIO, ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE DO SOJA EM UMA PROPRIEDADE NO MUNICÍPIO DE BRAGANEY/PR

LUVISA, Fernanda Sobral¹
MADUREIRA, Eduardo Miguel Prata²
HERINGER, Eudiman³

RESUMO

Agricultura de precisão (AP) é um modelo de gestão agrícola que utiliza tecnologias modernas para otimizar a produção, sustentabilidade e produtividade. Ao coletar dados geográficos, a AP automatiza a agricultura, melhorando a tomada de decisões. Comparada ao modelo convencional, destaca-se pela economia de tempo e dinheiro do produtor. O estudo concentra-se na cidade de Braganey/PR, analisando o plantio de soja com e sem AP. A transição para AP na safra 2023/2024 resultou em distribuição mais homogênea de sementes e adubo, melhorando a eficiência. Os custos de produção reduziram, evidenciando a viabilidade econômica da AP. Conclui-se que a AP é uma abordagem eficaz, sustentável e rentável para o plantio de soja em Braganey/PR.

PALAVRAS CHAVES: Agricultura de Precisão, Soja, Sustentabilidade Agrícola

1. INTRODUÇÃO

A agricultura de precisão (AP) é um modelo de gestão que visa a otimização da produção agrícola, a sustentabilidade do agronegócio e a produtividade, ou seja, é um conceito de manejo das áreas agrícolas através de tecnologias modernas. Ele permite uma maior eficiência das atividades, permitindo uma maior produtividade, reduzindo os custos.

O monitoramento das atividades por meio deste modelo consiste em coletar dados geográficos das propriedades para implementar a automação agrícola tornando a tomada de decisão mais assertiva, uma vez que os dados coletados com sua utilização tendem as condições ideais para o cultivo das principais culturas agrícolas.

A grande diferença deste modelo de gestão e o convencional é a economia de tempo e dinheiro do produtor, já que os dados coletados serão usados para gerir a quantidade e o local preciso dos insumos que serão utilizados.

O presente trabalho se justifica pois visa demonstrar como a agricultura de precisão gera um menor custo na produção e uma maior rentabilidade para o agricultor, expondo que o investimento em maquinários e tecnologias trará um retorno financeiro.

A sustentabilidade é uma exigência no mercado atual. No campo ela consiste na preservação e na conservação dos recursos naturais. A agricultura de precisão traz as

¹ Aluna do último ano de Administração do Centro Universitário FAG. E-mail: fsluvisa@minha.fag.edu.br

² Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio. Professor do Centro Universitário FAG. E-mail: eduardo@fag.edu.br

³ Mestre em Operações Militares, Professor do Centro Universitário FAG. E-mail: eheringer@fag.edu.br

informações em tempo real, gerando economia, otimização do uso de insumos, pois fornece uma análise mais correta do solo, bem como as tecnologias desta área diminuem problemas, e com isso gastos desnecessários são evitados.

Para isso chega-se à seguinte pergunta: como a agricultura de precisão pode auxiliar na rentabilidade do plantio da soja em uma propriedade rural no município de Braganey/PR? Visando responder ao problema de pesquisa, foi objetivo da pesquisa: analisar a rentabilidade do plantio da soja em uma propriedade rural no município de Braganey/PR, que utiliza o modelo de agricultura de precisão, elaborando um histórico de plantios anteriores sem essa tecnologia, a fim de demonstrar as principais características e benefícios do seu uso no plantio.

Para uma melhor leitura este estudo foi dividido em 5 capítulos, iniciando pela introdução passando pela fundamentação teórica onde serão discutidos os conceitos relativos a PRODUTIVIDADE DE SOJA e AGRICULTURA DE PRECISÃO NO PLANTIO, demonstrando a metodologia utilizada e apresentando as análises e discussões colhidas e encerrando com uma conclusão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AGRICULTURA

A agricultura surgiu no período neolítico e foi uma das responsáveis pela superação do modelo nômade de vida, após essa mudança vários instrumentos foram criados com elementos básicos como rochas e madeiras além de serem usados animais para algumas atividades como o arar da terra. O uso dessas técnicas representou um grande avanço para a humanidade (GOIÂNIA, 2023).

2.2 - CULTIVO CONVENCIONAL.

A agricultura convencional consiste em um método de cultivo onde a produção acontece em pequena escala que utiliza técnicas e instrumentos simples, que promovem uma baixa produtividade. Além de que no cultivo convencional a aplicação dos insumos é igual para toda a área rural, ignorando as diferenças e a falta de nutrientes que muda conforme a área (ROHRIG, 2022).

Na atualidade, o cultivo convencional vem perdendo espaço para a Agricultura de Precisão, que promete um melhor desempenho da produção.

2.3 - AGRICULTURA DE PRECISÃO.

A agricultura de precisão (AP) consiste em um conjunto de ferramentas e tecnologias que possibilitam os produtores rurais a gerenciarem as suas lavouras de forma específica, com o objetivo de otimizar a produção e consequentemente, o aumento do retorno financeiro e diminuição do impacto ambiental. Este modelo apresenta grandes desafios considerando os conhecimentos e tecnologias antes utilizados, que não levavam em conta as variabilidades agora identificadas nos fatores de produção. Para que se possa viabilizar o gerenciamento preciso das áreas agrícolas, é necessário a utilização de tecnologias amplamente difundidas até as que ainda carecem de aplicação na prática. (SENAR, 2019).

A agricultura de precisão não está apenas relacionada à utilização de máquinas modernas e tecnologias sofisticadas, já que este princípio vai além disso, constituindo-se em um sistema de práticas que visa melhorar a gestão dos fatores de produção em um ambiente agrícola diversificado. Ao adotar práticas de manejo que levem em conta a diversidade das condições edafoclimáticas em uma área agrícola, é possível proporcionar às culturas a expressão do potencial genético de maneira mais abrangente, não apenas em algumas áreas de plantação onde as condições são mais favoráveis, mas em toda área de cultivo. No entanto, as ferramentas disponibilizadas pela agricultura de precisão são direcionadas a atender as demandas e situações específicas dos agricultores, podendo ser utilizadas em combinação ou individualmente. São otimistas as perspectivas da agricultura de precisão na obtenção de resultados, já que cada vez mais os fatores que influenciam a variabilidade das áreas agrícolas são mapeados e compreendidos (NUNES, 2012).

Além de trazer benefícios significativos para a gestão eficiente dos recursos agrícolas, a agricultura de precisão também desempenha um papel crucial na maximização da produtividade de culturas específicas, como a soja.

2.4 - SOJA

A soja (*Glycine max L.*) é uma das culturas de maior importância econômica em todo o mundo, desempenhando um papel fundamental na agricultura, na economia e na alimentação. De acordo com informações da Agência Safras (2023), o Brasil lidera o ranking mundial de maior produtor de soja do mundo, com uma produção de 163 milhões de toneladas.

Segundo Terra Magna (s.d.), a cultura da soja é a principal fonte de renda de muitas propriedades rurais brasileiras, reconhecida por sua riqueza em proteínas e nutrientes essenciais, o que a torna um ingrediente versátil na produção de uma ampla variedade de alimentos. Entre os produtos derivados da soja, destacam-se o óleo de soja, o leite de soja e diversos alimentos processados, que são consumidos por pessoas em todo o mundo.

Além disso, a soja desempenha um papel crucial na alimentação dos animais de criação, como aves, suínos e bovinos, contribuindo para a produção de carne e produtos de origem animal. Sendo uma fonte importante de proteína vegetal utilizada na formulação de rações, o que impacta diretamente a indústria pecuária e a produção de proteína animal (GeoInova, s.d.)

A cultura da soja não se limita apenas à sua relevância na alimentação. Ela também está profundamente relacionada à economia global, gerando receita significativa para o Brasil e outros países produtores. Sendo uma cultura de destaque na pesquisa e desenvolvimento de novas variedades, práticas de cultivos e tecnologia agrícolas, contribuindo para o avanço da agricultura de maneira geral (AGÊNCIA SAFRAS, 2023).

Além de seu papel crucial na economia global e no avanço da agricultura, a cultura da soja também deixou marcas significativas em diversas comunidades ao redor do mundo. Um exemplo emblemático é a cidade de Braganey, localizada no estado do Paraná, Brasil.

2.5. BRAGANEY

Na década de 50, atraídos pelas terras férteis, imigrantes, especialmente vindos de Santa Catarina, migraram para esta região. Os primeiros colonos se estabeleceram às margens do Rio Tigre, dando início ao desmatamento para ocupação da área e cultivo de alimentos básicos, como milho, trigo, arroz, feijão, entre outros. Em 02 de setembro de 1977, por meio da Lei Estadual nº 6918, foi estabelecido o distrito administrativo, que recebeu o nome de Braganey. (IBGE, 2022).

Segundo IBGE (2022), a população de Braganey é de 4.854 habitantes. O município é localizado a cerca de 53 km da cidade de Cascavel/PR, devido isso a cidade atrai a maior parte dos visitantes para logística de transporte. Com uma economia dividida entre os setores de serviços e agropecuário, no ano de 2021, o PIB per capita calculado pelo IBGE foi de R\$45.249,28. O cultivo de soja, milho e tomate são os principais geradores de renda para a cidade. Em 2022, foram produzidas 50.000 toneladas de soja, 44.670 de milho e 12.676 de trigo. A Tabela 1 abaixo apresenta algumas informações agrícolas do município.

Tabela 1 - Informações do Município de Braganey/PR. (IBGE, 2022)

Quantidade Produzida	50.000 t
Valor da produção	R\$ 147.450,00
Área plantada	17.700 ha
Área colhida	17.700 ha
Rendimento médio	2.825 kg/ha

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 METODOLOGIA

O trabalho se dividirá em três etapas específicas. A primeira consiste em uma pesquisa bibliográfica abordando todos os temas necessários para a realização da pesquisa em geral.

A segunda etapa será feita uma pesquisa exploratória que consiste em uma entrevista com o responsável pela propriedade rural para conhecer mais profundamente o uso da agricultura de precisão.

A terceira etapa será uma pesquisa descritiva, analisando todas as informações e dados levantados no plantio da soja, descrevendo os processos que estão relacionados com o cultivo.

A pesquisa será de caráter quantitativo pelo fato de ser baseada em sua maioria na coleta de dados a partir de entrevista formal junto ao proprietário. Será efetuado levantamento bibliográfico e estudo para a realização do projeto.

De acordo com Gil (2002), pesquisa bibliográfica é o estudo feito principalmente a partir de livros e artigos científicos com o conteúdo já escrito para dar fundamento ao trabalho a ser desenvolvido.

A pesquisa exploratória possui o objetivo de viabilizar como o problema proposto poderá ser resolvido, podendo ser envolvido por três hipóteses: averiguação bibliográfica, entrevistas

com pessoas experientes no problema que está em pesquisa e exemplos para melhor compreensão (GIL, 2002).

A pesquisa descritiva tem como característica a descrição e a relação entre variáveis de estabelecer uma determinada população ou fenômeno, com o uso de técnicas de coletas de dados, como: questionários e observação sistemática (GIL, 2002).

No presente trabalho serão avaliados os métodos de plantio utilizando de equipamentos convencionais e equipamentos de agricultura de precisão. Será avaliado ainda o plantio com diferentes equipamentos visando demonstrar suas características técnicas.

Por fim será apresentado um laudo detalhado de custos de equipamentos e insumos utilizados, demonstrando qual método é mais eficaz e que traz um maior custo benefício, visando pôr fim a produtividade.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

O presente estudo se concentra em uma área de 40 hectares localizada no município de Braganey/PR. O levantamento de dados para a safra de 2022/2023 foi realizado por meio de entrevista com o proprietário, enquanto na safra 2023/2024 houve acompanhamento junto ao levantamento de dados do produtor.

Na safra de soja 2022/2023, o plantio foi realizado com equipamentos convencionais, utilizando uma plantadeira convencional e um trator sem piloto automático. Foram empregados 2.300kg de sementes da variedade Torque, a um custo de 19,53 reais por kg, e 9.700kg de adubo, ao custo de 2.400 reais por tonelada. As imagens 1, 2 , 3 e 4 abaixo evidenciam como vinha sendo feita a produção e suas limitações.

Imagem 1 – Falhas da Distribuição de sementes



Fonte: Dados da pesquisa

Plantio realizado com equipamento convencional

Imagem 2 – Plantadeira convencional



Fonte: Dados da pesquisa

Distribuição de sementes por gravidade

Imagem 3 – Sobreposição de sementes



Fonte: Dados da pesquisa

Distribuição de insumos em excesso e sobreposição

Imagem 4 – Conjunto convencional



Fonte: Dados da pesquisa

O conjunto não possui tecnologia agregada

Na safra 2023/2024, o plantio ocorreu com equipamentos de agricultura de precisão, sendo utilizados 1.700kg de sementes da variedade Torque a 21,46 reais por kg e 9.000kg de adubo, ao custo de 2.629 reais por tonelada. As imagens 5, 6, 7, 8 e 9 abaixo apresentam o novo método de produção da propriedade.

Imagem 5 – Trator com antena GPS



Fonte: Dados da pesquisa

Equipamento com tecnologias de agricultura de precisão (antena GPS, monitor e piloto automático)

Imagem 6 – Sulco de plantio



Fonte: Dados da pesquisa

Local onde a semente é depositada

Imagem 7 – Plantadeira com sistema a vácuo



Fonte: Dados da pesquisa

Na imagem 7 é possível visualizar uma plantadeira com sistema de descarregamento de sementes à vácuo (a semente é retirada por vácuo de dentro das caixas, depositadas no solo), enquanto no sistema convencional a semente cai sob o solo por gravidade.

Imagem 8 – Distribuição de sementes homogêneas



Fonte: Dados da pesquisa

Na imagem 8 é possível observar que a distribuição de sementes não sobrepõe por cima da outra linha

Imagem 9 – Distribuição homogêneas com menor índice de falha



Fonte: Dados da pesquisa

Na imagem 9 podemos observar que o equipamento tem capacidade de realizar uma distribuição de sementes, conservando até mesmo o espaçamento entre linhas.

A comparação entre as duas safras revela uma diferença significativa na quantidade de insumos utilizados. Isso se deve à utilização de equipamentos com propostas diferentes. Na safra 2022/2023, os equipamentos convencionais resultaram em uma distribuição desigual de sementes devido à falta de precisão do equipamento.

Na safra 2022/2023, a utilização de equipamentos mais antigos revelou desafios relacionados à precisão no plantio, evidenciando uma distribuição desigual de sementes no solo. A recomendação agrônômica referente a área trabalhada é de 12,5 sementes por metro, foi comprometida devido à falta de uniformidade no terreno, que não apresentava um relevo padrão. Isso resultou em variações notáveis, com locais registrando densidades de até 15 sementes por metro, enquanto outros apresentavam apenas 8 sementes por metro. Além disso, a distribuição de adubo também foi afetada, embora a regulagem em kg por hectare tenha proporcionado um controle mais eficaz.

Na transição para a safra 2023/2024, em que foram implementados equipamentos de precisão, observou-se uma distribuição mais homogênea de sementes e adubo. Apesar de algumas variações, com densidades registradas de 12,7 sementes por metro em alguns locais e 12,3 em outros, essa diferença mostra-se pouco relevante quando comparada à safra anterior.

A introdução de tecnologias de precisão na safra 2023/2024 foi crucial para superar as limitações observadas anteriormente. A uniformidade na distribuição de sementes e adubo destaca a eficácia desses novos equipamentos, mesmo em terrenos irregulares. A pequena variação identificada sugere uma capacidade consistente desses equipamentos em manter um padrão mais uniforme, representando um avanço significativo em relação à safra anterior.

Essa melhoria na precisão não apenas contribui para otimizar a aplicação de insumos agrícolas, mas também influencia positivamente os resultados da produção. A uniformidade na distribuição de sementes e adubo é crucial para garantir uma germinação consistente e um desenvolvimento homogêneo das plantas. Assim, a transição para equipamentos de precisão na safra 2023/2024 destaca-se como uma estratégia eficiente para mitigar as variações observadas na safra anterior e melhorar a eficiência global do processo agrícola.

Os custos de produção para o plantio com equipamentos convencionais totalizaram 44.919 reais em sementes e 23.280 reais em adubo. Já o plantio com equipamentos de precisão teve um custo total de 36.482 reais em sementes e 23.661 reais em adubo, ou seja, uma redução

de 18,77% em relação à sementes e 1,63% em relação ao adubo, com o uso de equipamentos de precisão.

Embora tenha havido um aumento nos preços dos insumos de um ano para o outro, observa-se uma redução no custo total de produção na safra 2023/2024. Isso pode ser atribuído ao investimento inicial em equipamentos de precisão, que, apesar de representar um gasto adicional, resulta em economias a longo prazo e otimização dos recursos.

Em síntese, a implementação de tecnologias de precisão não apenas contribui para uma distribuição uniforme de insumos, mas também demonstra ser economicamente vantajosa, proporcionando uma redução no custo de produção, o que pode compensar o investimento inicial em equipamentos modernos.

5. CONCLUSÃO

A transição do cultivo convencional para o uso de tecnologias de precisão revelou benefícios expressivos tanto na eficiência operacional quanto na gestão econômica.

A agricultura de precisão, ao proporcionar um monitoramento em tempo real das atividades agrícolas, possibilita uma tomada de decisão mais assertiva, contribuindo para a otimização do uso de insumos, redução de custos e, conseqüentemente, aumento da produtividade. A comparação entre as safras de soja de 2022/2023 e 2023/2024 evidenciou uma significativa melhoria na distribuição de sementes e adubo com a introdução de equipamentos de precisão.

A uniformidade na distribuição de insumos, especialmente em terrenos irregulares, mostrou-se crucial para garantir uma germinação consistente e um desenvolvimento homogêneo das plantas. A economia de tempo e dinheiro para o produtor foi notável, evidenciando a importância da tecnologia na gestão eficiente das propriedades rurais.

Além dos benefícios operacionais, a pesquisa também ressaltou a contribuição da agricultura de precisão para a sustentabilidade do agronegócio. A análise mais precisa do solo, o uso otimizado de insumos e a redução de desperdícios demonstram o alinhamento desse modelo de gestão com as exigências do mercado atual, que demanda práticas sustentáveis.

No contexto específico do município de Braganey/PR, onde a agricultura é um pilar econômico importante, a implementação da agricultura de precisão se revelou uma estratégia promissora para aumentar a rentabilidade dos produtores. Os resultados obtidos, aliados à redução dos custos totais de produção na safra 2023/2024, indicam que o investimento inicial



em tecnologias de precisão pode ser compensado a longo prazo, gerando retornos financeiros positivos.

Portanto, conclui-se que a agricultura de precisão não apenas se destaca como uma abordagem eficiente para o plantio da soja, mas também se apresenta como uma resposta aos desafios contemporâneos enfrentados pelo setor agrícola, contribuindo para a sustentabilidade, produtividade e rentabilidade das propriedades rurais.

REFERÊNCIAS

AEGRO. **Cálculo de Semeadura Soja**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/calculo-de-semeadura-soja/#:~:text=Com%20esse%20poder%20germinativo%20de,distribuir%20aproximadamente%2013%20sementes%2Fmetro>.

Acesso em: 18/03/2024

AGÊNCIA SAFRAS. **Órgão do G20 estima produção mundial de soja em 23/24**. 2023. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/agricultura/orgao-g20-estima-producao-mundial-soja-23-24/> Acesso em 21/09/2023

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soja**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/biodiesel/materias-primas/soja>. Acesso em: 15/03/2024

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOIÂNIA/GO. **História**: o surgimento da agricultura. Prefeitura de Goiânia. 2023. Disponível em: https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino_fundamental/historia-o-surgimento-da-agricultura/. Acesso em: 31/08/2023.

GEOINOVA. **A soja**: da natureza à nutrição global. Disponível em: <https://geoinova.com.br/a-soja-da-natureza-a-nutricao-global/>. Acesso em 15/03/2024

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama - Braganey**, Paraná. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/braganey/panorama>. Acesso em 15/03/2024

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Braganey**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/braganey.html>. Acesso em: 16/03/2024.

IBGE CIDADES. **Braganey**: Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/braganey/pesquisa/14/10193?ano=2022>. Acesso em: 18/03/ 2024

NUNES, J. L. S. **Agricultura de precisão como ferramenta para o produtor rural**. 2012, Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/precisao/artigos/A%20AGRICULTURA%20>



[DE%20PRECISAO%20COMO%20FERRAMENTA%20PARA%20O%20PRODUTOR%20RURAL.pdf](#) Acesso em 21/09/2023.

ROHRIG, B. **Agricultura de precisão, o que é e como funciona?** Agrosmart, 2022.
Disponível em: <https://agrosmart.com.br/blog/agricultura-de-precisao/> Acesso em 21/09/2023

SENAR. **Agricultura de precisão:** conceitos. Brasília: SENAR, 2019.

TERRA MAGNA. **Soja.** Disponível em: <https://terramagna.com.br/blog/soja/>.
Acesso em 15/03/2024