



## 8º EnPE Encontro de Pesquisa e Extensão

### ANÁLISE DAS VANTAGENS DO USO DO SENSORIAMENTO REMOTO COMO SUBSÍDIO À AGRICULTURA DE PRECISÃO

Leonardo Vaz de Melo<sup>1</sup>

*leonardomelo@iftm.edu.br*

Elionai Bernardo Xaxier<sup>2</sup>

*elionai\_xavi\_97@hotmail.com*

Instituto Federal do Triângulo Mineiro

Janaina Maria Oliveira Almeida<sup>3</sup>

*janainaalmeida@iftm.edu.br*

Rafael Mendes Faria<sup>4</sup>

*rafaelmendes@iftm.edu.br*

Instituto Federal do Triângulo Mineiro

**Natureza do Trabalho:** ( X ) Pesquisa ( ) Extensão

**Área de Conhecimento:** ( ) Exatas e da terra ( ) Engenharias ( ) Humanas ( ) Sociais aplicadas (X) Agrárias

**Resumo:** O Brasil tem a agricultura como um dos pilares da economia. Na atualidade, há técnicas e tecnologias que permitem um gerenciamento agrícola visando maior produtividade, sustentabilidade e proteção ambiental. Considerando que há no município de Paracatu e entorno uma intensa atividade agrária, surgiu o interesse de estudar as tecnologias que subsidiam a agricultura de precisão. Foi elaborado um referencial teórico sobre as vantagens do sensoriamento na agricultura de precisão e visando uma vivência do tema, foi realizado um diagnóstico das atividades realizadas por uma fazenda do município de Unaí. Foi possível observar uma grande produtividade na região, mas muitas vezes calcada em investimentos elevados no que tange à adubação e irrigação. Pôde-se concluir que ainda não são explorados todos os recursos para uma agricultura mais produtiva e sustentável. Ainda há muita resistência às novas tecnologias, seja pela dificuldade na instalação e manuseio, seja pelo desconhecimento dos benefícios proporcionados.

**Palavras-chave:** agronegócio, tecnologia, sustentabilidade.

#### **Introdução**

Com o crescimento da população mundial em diversos países, ampliou-se a demanda por energia, água e principalmente recursos alimentícios. Diante da necessidade de aumentar a produção de alimentos, surge o interesse por uma reformulação da agricultura, visando uma maior produção, aproveitando principalmente os recursos tecnológicos desenvolvidos pelos processos industriais.

O Brasil é um país tradicionalmente dependente da agricultura, seja do ponto de vista econômico quanto cultural. Tal fato se caracteriza não só pelo perfil pouco desenvolvido de outros setores, mas também pela sua alta afinidade agropecuária. Pelo fato da maior parte do país se localizar na faixa tropical, apresenta boas condições de radiação solar e pluviosidade, elementos extremamente necessários ao processo produtivo. Entretanto, não é possível confiar apenas nesses aspectos, antes muito usados na agricultura tradicional.

A agricultura mundial já passou por várias etapas, desde a agricultura tradicional, totalmente dependente da natureza e praticada por técnicas rudimentares, até a agricultura atual que dispõe de tecnologias favoráveis ao aumento da produtividade em larga escala. Os primeiros registros que se tem sobre conhecimentos relacionados à variabilidade do solo são, conforme Inamasu e Bernardi (2014), da década de 1920, no qual, para a aplicação de calcário, era recomendado ao produtor o desenho de um mapa com testes de acidez em solos amostrados em grade. Ressalta-se que levar em consideração a variabilidade é reconhecer que o campo não é uniforme e que, ao longo dele, há aptidões agrônômicas diferentes, mesmo em propriedades de pequena extensão. Com o passar do tempo e com áreas maiores, cuja cultura é extensiva, tal forma de gerenciar a lavoura tornou-se, conforme os autores, inviável.

Nesse sentido, o termo Agricultura de Precisão ganha força. Segundo Barros (1983), fica evidente que a estratégia brasileira de modernização agrícola, no período 1960-1980, baseou-se em quatro pontos fundamentais: expansão dos programas de crédito subsidiado, elevação dos gastos em extensão rural e pesquisa, maior abertura ao comércio internacional e prioridade ao setor de insumos modernos. Ocorreram alterações no processo produtivo tais como a aplicação de sensores, maior necessidade de amostragem de solo e precisão na irrigação. A precisão ao produzir algo entra como fator fundamental nesse momento, visando uma maior produtividade em um curto espaço, aproveitando os recursos existentes.

Dentre as tecnologias atuais, os autores destacam o geoprocessamento que, segundo Pereira et al. (2016), consiste na utilização de técnicas matemáticas e computacionais para obter e analisar informações espaciais, de forma a permitir o desenvolvimento constante de novas aplicações em diversas áreas, entre elas, a agricultura. As ferramentas computacionais utilizadas pelos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) permitem ao profissional da área, a realização de análises complexas, gestão ou representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem a partir da coleta e tratamento de informações georreferenciadas.

Ainda segundo os autores, há em ambientes SIG, a análise de imagens de Sensoriamento Remoto (SR), que é uma técnica para obter dados da superfície terrestre por meio da captação e registro em imagem da energia refletida/emitida pela superfície, sem o contato físico entre sensor e alvo em estudo. Assim, a imagem dos objetos estudados é analisada a partir de seu comportamento espectral, conforme o comprimento de onda, e auxilia a otimização da avaliação e detecção de parâmetros para plantas, solo, água ou outros elementos que se pretende melhorar, a fim de que o profissional responsável tenha elementos suficientes para decisões corretivas e preventivas, minimizando custos e aumentando a produtividade na agricultura.

Dessa forma, a presente pesquisa buscou identificar elementos do Sensoriamento Remoto favoráveis à Agricultura de Precisão como forma de desenvolvimento de novas técnicas que possibilitem o aumento da produtividade e redução de custos no processo produtivo, tendo como área de estudo a região de Paracatu-MG. A escolha do local justificou-se pelas características locais dos municípios, localizados no domínio do Cerrado e economicamente dependente da produção agrária. Tal aspecto demanda constantemente a busca por desenvolvimento de novas técnicas e melhoria das já existentes.

### **Materiais e Métodos**

A presente pesquisa envolveu diferentes áreas do conhecimento e teve como foco a agricultura de precisão e a possibilidade de geração de novas estratégias de produção. Foram realizadas investigações para identificar elementos do Sensoriamento Remoto favoráveis à Agricultura de Precisão e as técnicas favoráveis ao aumento da produtividade e redução de custos no processo produtivo.

Inicialmente foi feito o levantamento bibliográfico da literatura que correlaciona técnicas de sensoriamento remoto com a agricultura de precisão. Para melhor entendimento



## 8º EnPE

# Encontro de Pesquisa e Extensão

do tema e possibilidade de uma vivência do assunto, foi feita uma visita a uma propriedade do município de Unaí/MG para identificar o método utilizado por agricultores da região. A visita contou com a participação de outros bolsistas e pesquisadores do Campus Paracatu – Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) e servidores da Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) – Campus Unaí. Além das observações e levantamentos feitos, também foram realizados debates relacionados ao tema, para melhor entendimento das questões abordadas e definição da realidade regional.

### Resultados e Discussões

O estudo realizado identificou elementos sensores que compõem a agricultura de precisão e que auxiliam o agricultor a explorar a terra de forma eficiente e sustentável. Foi possível entender que a Agricultura de Precisão é um sistema de gerenciamento agrícola baseado na variação espacial de propriedades dos solos e das plantas encontradas nas culturas e busca a sustentabilidade, a potencialização do lucro e a conservação ambiental. Refere-se de um conjunto de tecnologias aplicadas para permitir um sistema de gerenciamento que considere a variabilidade espacial da produção.

A Agricultura de Precisão teve seu maior impulso quando começou a usar a tecnologia do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Essa tecnologia permitiu o gerenciamento eficiente da terra. Com o aprimoramento do GPS tornou-se viável a geração de mapas de variabilidade do terreno, o que trouxe uma melhora na hora de tratar a terra, pois antes a mesma era vista como homogênea e adotava-se um plano de trabalho igual em todo o terreno. Com os mapas de variabilidade, o terreno passou a ser tratado em forma de “grid” o que permitiu a análise do terreno por setores e possibilitou ter um plano de trabalho para cada setor respeitando as deficiências e necessidades de cada um dos setores.

O GPS possibilitou o surgimento da tecnologia denominada barra de luz, onde é gerado um traçado de trabalho para a máquina. Esse traçado é informado ao operador por meio de uma tela na cabine, no qual através do sinal georreferenciado do GPS, consegue-se verificar se está seguindo o traçado programado. Com a evolução dessa tecnologia surge o piloto automático no campo, que traz ao produtor uma vantagem econômica devido ao fato de que o regime de trabalho pode ser aumentado. Com isso, tanto o plantio quanto a colheita podem ser realizados em um menor tempo. Outra vantagem recorrente do GPS foi a redução do número de sobreposições ou falhas na hora do plantio.

Os mapas de variabilidade ajudam o agricultor na escolha da melhor decisão no momento de tratar a terra. Os dados obtidos com o mapa de fertilidade informam ao agricultor onde é necessário fazer uma correção no solo e pode diminuir os custos com correção e fertilização do solo, pois no método tradicional a terra era tratada como uniforme e era adotado um plano de correção do solo para toda a área, o que nem sempre reflete a realidade. Com a AP o cenário é diferente, pois o agricultor sabe exatamente as condições que se encontram o solo e as áreas que necessitam de correções específicas, o que evita o desperdício de recurso.

Um sensor importante para um bom plantio é aplicado nas plantadeiras e tem como finalidade o monitoramento do fluxo de grãos da máquina. Nesse caso, o que se observa é um sensor ótico composto por duas partes: um emissor e um receptor. Ele é implantado no tubo de saída dos grãos e toda vez que um grão passa pelo sensor, o feixe de luz existente entre o emissor e o receptor é interrompido gerando um pulso. Esse pulso é entendido como um funcionamento adequado do equipamento, mas quando o sensor para de gerar esses pulsos, entende-se que houve um problema e que não está sendo realizado o plantio de forma

adequada. Esse sensor evita falhas nas lavouras aumentando a eficiência do plantio e beneficiando os resultados.

Outra técnica que tem se tornado popular é a análise de imagens aéreas para monitoramento das diversas fases da cultura. Essa técnica tem possibilitado identificar rapidamente áreas onde o plantio está sendo alvo de pragas, demandando uma maior intervenção. Em uma aplicação ainda mais detalhada têm sido analisados os índices de vegetação, que, por sua vez tem se mostrado eficientes em determinar a variação de proteínas e estresse hídrico das culturas. Esses dados sendo bem analisados possibilitam ao agricultor traçar planos de trabalho que levem a correção de falhas na irrigação, fertilização e controle de pragas, de forma a gerar melhores resultados na produtividade.

No final do processo produtivo, durante a colheita, encontra-se o sensor de contagem de grãos. É graças a esse sensor que se torna possível verificar a eficiência de cada parte da lavoura. Através da comparação entre o mapa georreferenciado (GPS) e outro mapa produzido a partir da produtividade, torna-se possível verificar a contribuição de cada parte da lavoura no final de produção. O objetivo da AP é uma produção homogênea, e este sensor proporciona a verificação da variabilidade de produção, indicando as áreas com maior e menor potencial produtivo, o que torna possível ao produtor o gerenciamento eficiente ao tomar decisões para um próximo cultivo. Isso poderá proporcionar uma aplicação de insumos à taxa variável realmente eficiente, evitando os desperdícios que geralmente acontecem na agricultura tradicional.

Para uma vivência prática, foi realizada uma visita a fazenda Santa Rita no município de Unaí no dia (29/11/2019). Tal atividade visava diagnosticar a realidade do produtor quanto ao uso do sensoriamento remoto como subsídio a agricultura de precisão. A fazenda possui três pivôs de 40 hectares de produção cada e as culturas são milho, soja e feijão. Essas culturas não foram escolhidas por acaso pelo produtor, sendo na verdade produtos que atingem maior valor de mercado e possuem a possibilidade de serem estocados, caso o valor de mercado não esteja tão atrativo no momento da colheita, sendo necessário esperar um momento mais oportuno para a comercialização (Figuras 1 e 2).



**Figura 1** – Visão do pivô central



**Figura 2** - Plantio na Fazenda Santa Rita

No dia da visita, estavam sendo realizadas na fazenda as atividades de plantio, dificultando assim o acompanhamento com o responsável, pois ele estava envolvido com as atividades necessárias. A equipe foi conduzida por professores da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, que já conheciam a localidade e as atividades desenvolvidas pela fazenda. A fazenda dispõe de uma agricultura mecanizada com



## 8º EnPE

# Encontro de Pesquisa e Extensão

plantadeira, colheitadeira, arado e três pivôs para irrigação. Entretanto, não há a adesão de elementos sensores na localidade. A tecnologia GPS não é utilizada, tendo como consequência a constatação de que atividades que poderiam trazer uma maior produtividade para a localidade como barra de luz, piloto automático, amostragem de solo georreferenciada, tratamento em *grid* e geração de mapas de variabilidades, não são existentes.

Foi diagnosticado que nos pivôs existem quatro tipos solos diferentes, mas sem a adesão do GPS na localidade, o que torna impossível tratar cada área de maneira devida e fazer correções e fertilização de maneira eficiente. Ou seja, o solo é tratado como homogêneo, recebendo um plano de correção e fertilização igual para toda a área de plantio. Sem o devido tratamento do solo, considera-se que há desperdício de insumos, pois solos diferentes requerem tratamentos diferentes, sendo perceptíveis áreas com maior necessidade de correção e fertilização. Já outras áreas com menor demanda.

### Considerações Finais

A presente pesquisa contribui para debater a situação atual da agricultura de precisão quanto ao uso do sensoriamento remoto e como a tecnologia pode auxiliar na produtividade. Teve como foco principal a análise a uma fazenda, onde não foi possível constatar a presença de sensoriamento nas atividades, porém abre espaço para futuras pesquisas que possam analisar atividades realizadas por outros produtores em diferentes localidades, podendo gerar relatórios com maior detalhamento a respeito da exploração de terras no município de Paracatu e entorno.

Pode-se concluir que a agricultura mecanizada com técnicas tradicionais é uma agricultura que gera lucro menor ao produtor rural. Entretanto, ainda há muita resistência às novas tecnologias, seja pela dificuldade na instalação e manuseio, seja pelo desconhecimento dos benefícios. Porém, se a Agricultura de Precisão fosse implementada com técnicas de sensoriamento, haveria um melhor aproveitamento do potencial produtivo da região e fomentaria uma agricultura com maior adequação à realidade, com a mesma área de plantio da agricultura tradicional e maior perfil associado à sustentabilidade, pois teria como consequência um menor desperdício de recursos.

### Agradecimentos

Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

### Referências

BARROS, J. R. M. **Transição e descontinuidade no crescimento agrícola**. In DIAS, G.L.S.; BARROS, J. R. M. Fundamentos de uma nova política agrícola. Brasília: Ministério da Agricultura/CFP, 1983. 39 p. (Coleção Análise e Pesquisa, v. 26).

INAMASU, R. Y; BERNARDI, A. C. C. **Agricultura de precisão**. In: Bernardi, A. C. et al. (Eds.) Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. Brasília, DF: Embrapa, 2014, p. 21-33.

PEREIRA, L.; SILVA, Débora O.; PAMBOUKIAN, S. V. D. **Sensoriamento remoto aplicado à agricultura de precisão no cultivo de bambu**. Revista Mackenzie de Engenharia e Computação, v. 16, n. 1, p. 8-33, 2016.